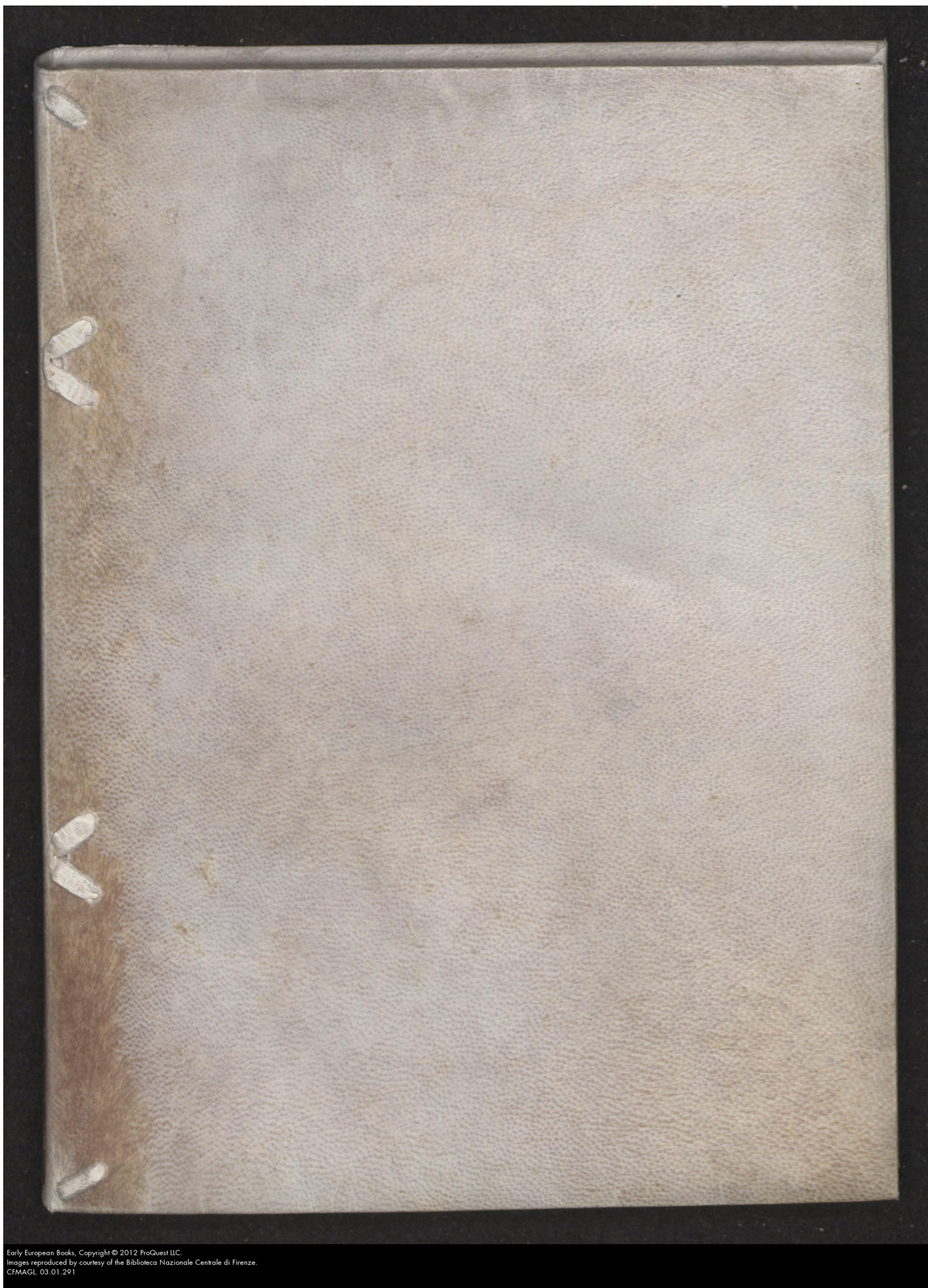
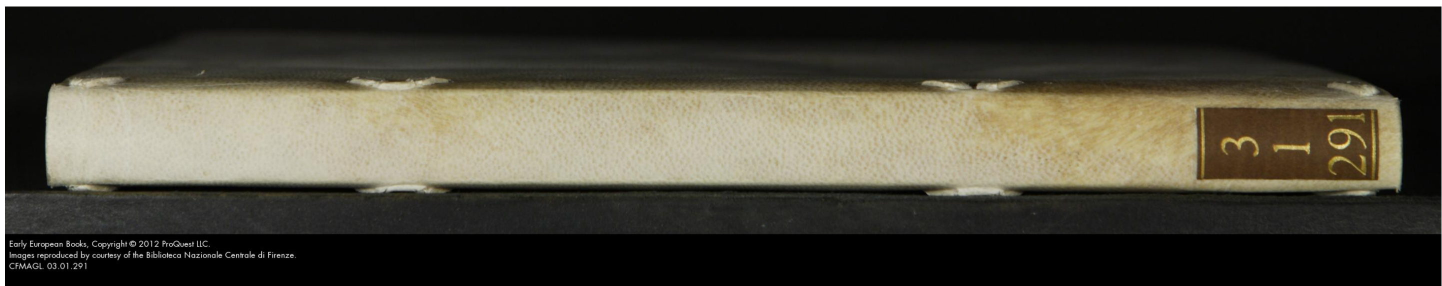
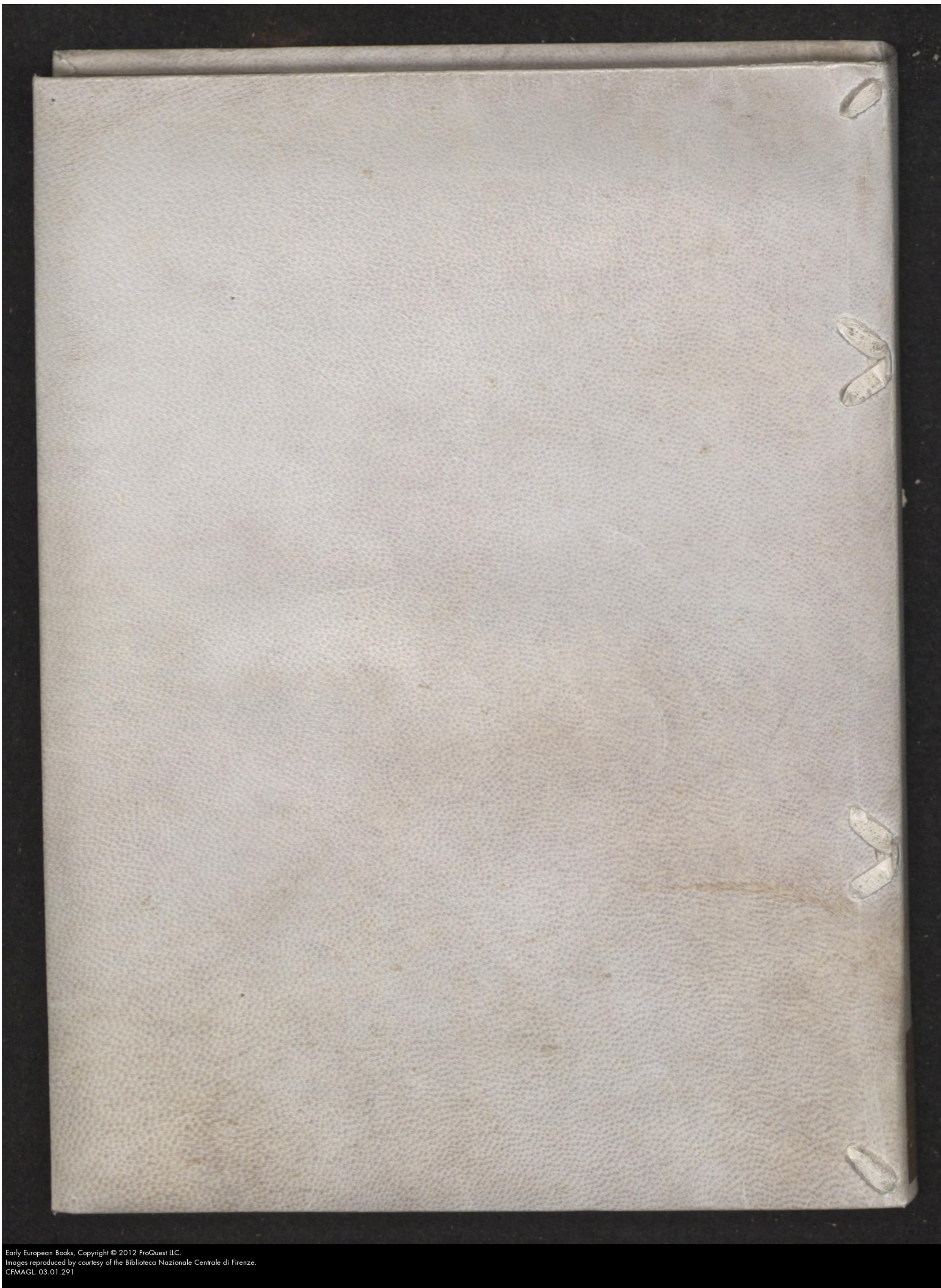



3
1
291

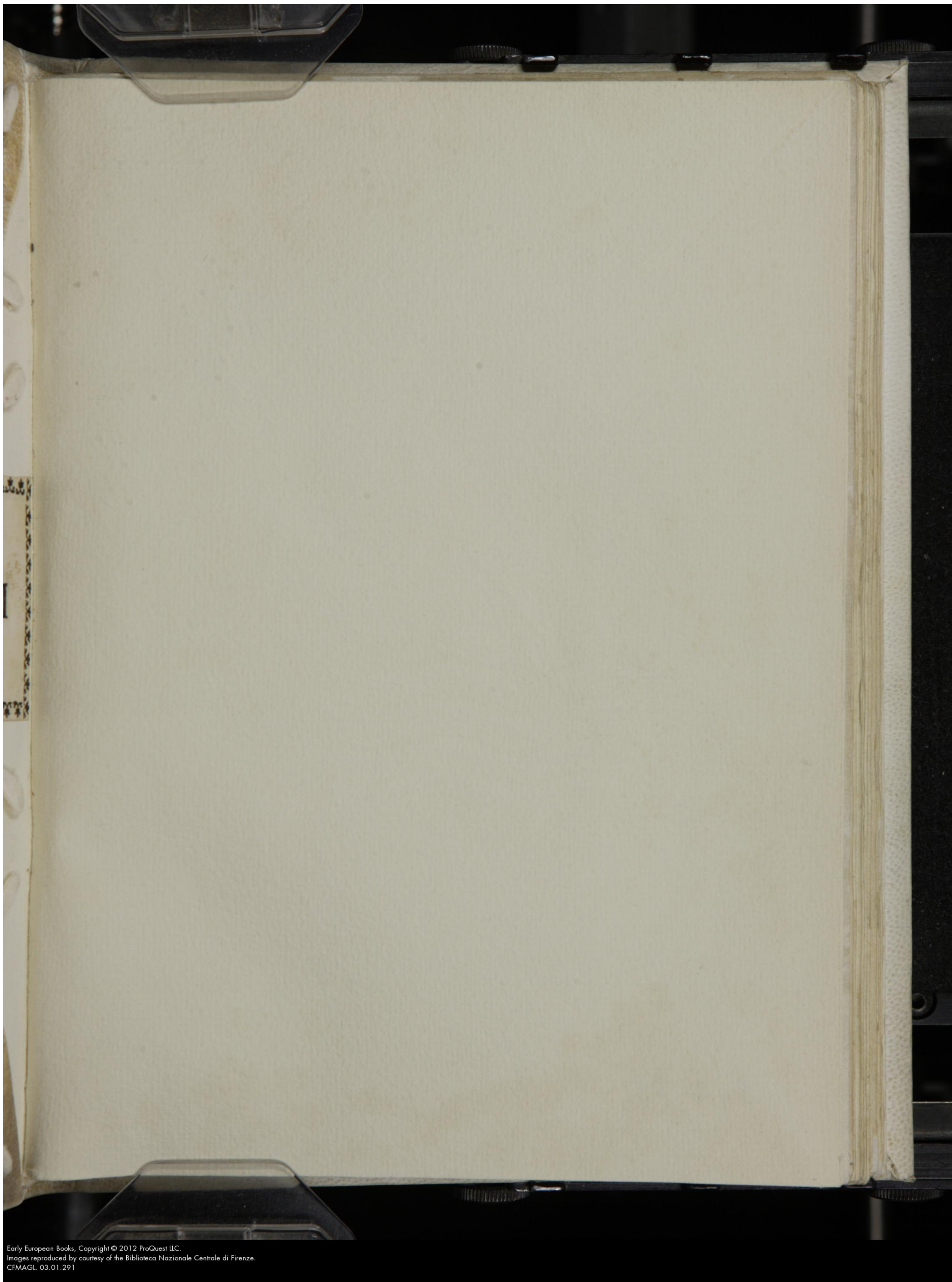


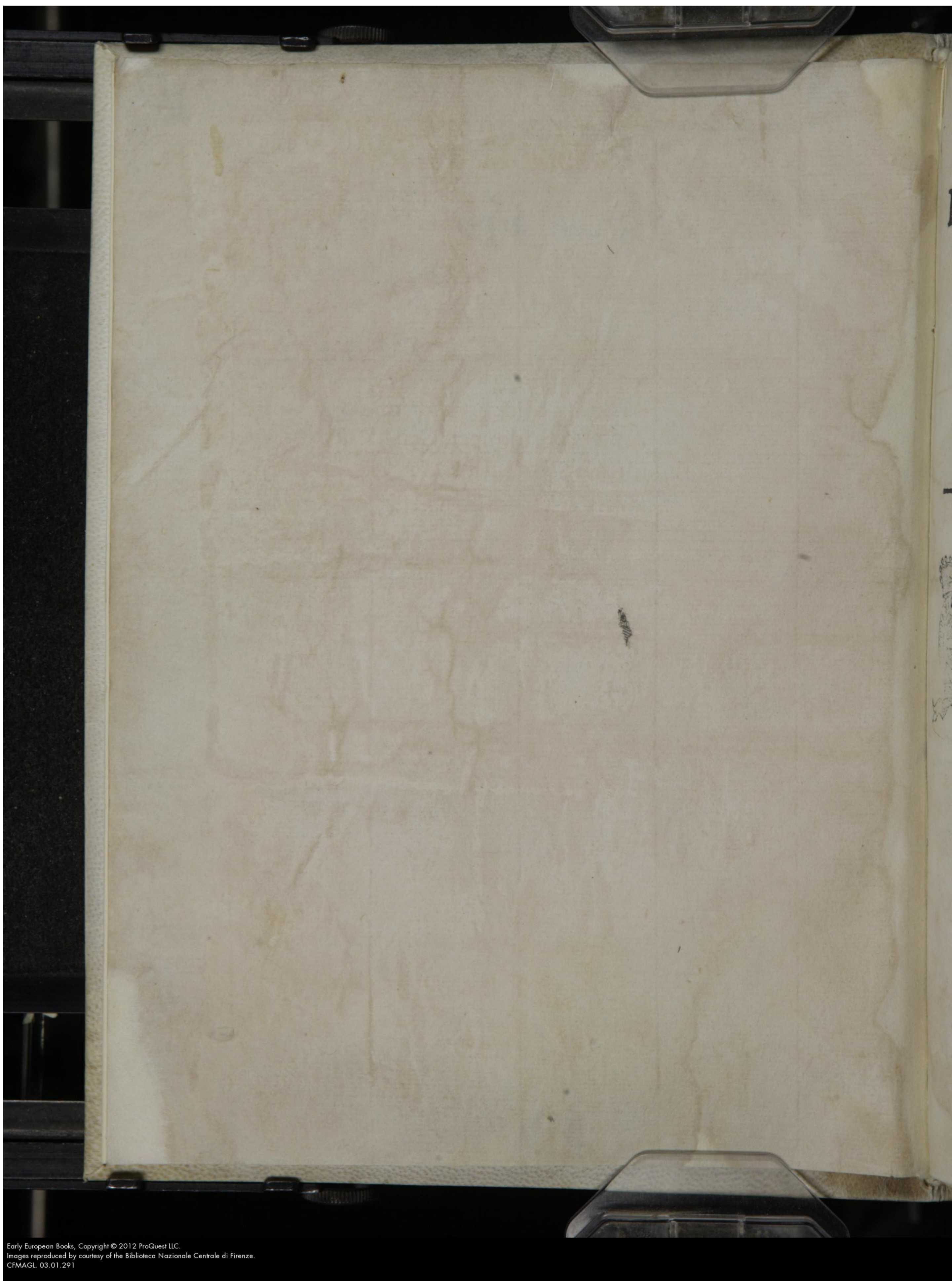






FRANCISCI
CAESARIS AVGVSTI
MVNIFICENTIA.





PARAFRASI
DI MONSIGNOR ALESSANDRO PICCOLOMINI

ARCIVESCOVO DI PATRAS,

Sopra le Mecaniche d'Aristotile, tradotta da Oreste Vannocci Biringucci, Gentilomo Senese.



CON LICENTIA DE SVPERIORI.

In Roma per Francesco Zanetti. 1582.

ALL' ILLVSTRISSIMO
ET REVERENDISSIMO
CARDINAL DE MEDICI
PATRON OSSERVANDISS.



PRIMI frutti degli arbuscelli gioueni, sono per l'ordinario pochi di numero, e di men lodate qualità; nondimanco sogliono offerirsi come primitie àgli Dei: onde poiche i Signori e patroni tengono tra noi in terra il luogo loro, mi son reuerentemente, & humilmente arrischiato à donare à V. S. Illustrissima, e Reuerendissima queste mie prime, e deboli fatiche. Sarà proprio della generosità, e magnanimità sua degnarsi di riceuerle; perche essendo così impiegate à benefitio commune, sarann' anco in parte proportionate all' infinita bontà sua, & inchinãdomele cõ ogni affetto di sincera seruitù, le prego dal signor Iddio ogni gloria, e felicità.

Di V. S. Illustriss. e Reuerendiss.

Humil seruitore
Oreste Vannocci Biringucci.

A I LETTORI.

PARVE à molti antichi filosofi, che il publicar le ſcienze, e farle chiare à tutti, fuſſe vn gettar via le roſe, e le perle, e perciò oſcuron no le coſe conoſciute da loro con hieroglifi, miſterij, fauole, ſimboli, & enigmi, quaſi più, che non fà l' iſteſſa natura. Nel che ſi dimoſtronno inuidioſi de poſteri, & ingrati, e diſſimili al donator di quelle, e d' ogni gratia. Con tutto ciò ſi trouano alcuni (ſe ben pochiſſimi) che cercan difenderli, con dire, che così facendo manteneuano le ſcienze nella reputatione e dignità loro, perche non eron capaci di quelle, ſe non i buoni ingegni, e le perſone ricche, e principali, à chi erano dai buon ingegni manifeſtate. E dicono che nel facilitarle, e publicarle, vengono pareggiati i buoni con i rozi intelletti, e le perſone illuſtri, e principali con le vili, e plebeie. Ne ſi aſtẽgono dal biaſmar coloro, che han tentato di ſcacciar l' ignoranza del mondo, e diffondere in tutte le lingue tutte le ſcienze. Hora tra quelli, che ſon taſſati di queſta nota nobile e ſplendida, di queſt'infamia honorata e glorioſa, non fù mai chi più à ragione, ò più volentier la ſopportaſſe, di quel che faceua il diuino Monſig. Aleſſandro Piccolomini Arciueſcouo di Patràs, eletto di Siena; il quale mentre viſſe, ad altro non atteſe, altro non procurò, che di giouare à tutti e di far, che le virtù intelletuali, ſecondo la natura del bene, ſi cõmunicaſſeno à tutti gl' intelletti, come quel che conoſceua queſta per la maggior reputatione, e dignità, nella qual ſi poſſino, e ſi deuin mantener le ſcienze, e quel poco, che ne apprendono gl' ingegni rozi, non eſſer altro, che vn lume da far riſplendere & ammirar maggiormente il molto, che vedono gli acuti, e ſublimi. E quando i Principi, e gli altri haueſſer delle coſe l'iſteſſa cognitione, vedeua il buon Piccolomini, che ſe alle coſe ineguali s' aggiungon coſe eguali reſultano ineguali: perche il ſapere è fatto come le medaglie, le ſtatue, le gemme, e ſimil coſe, che in diuerſe mani ſon molto differenti di pregio; & hauea veduto tra le ſentenze notabili di quel grandiſſimo, e ſantiſſimo Pontefice

tefice della ſua famiglia Pio ſecondo, che le virtù e le ſcien ze ſono à i principi in luogo di gemme, à i gentilomini in luogo d'oro, à gli altri d'argento. Il che forſe volle inferir Platone, col dire, che i principi, e ſuperiori à gli altri hanno dalla bontà diuina nella lor genitura vna miſtione d'oro, gli aiutanti, cioè i gentiluomini vna miſtion d'argento, e gli altri di ferro, volendo intendere dei ſemi delle ſcienze, e delle virtu, che naturalmente vengono infuſi. Onde appariſce chiaro, che ſi come vna portion d'oro preuale à molte d'argento, & ad infinite di ferro, così il ſapere, el valore orna & honora molto più le perſone principali, che tutte l'altre. Per queſto il buon Piccolomini vedendo poter ſatisfare il ſuo giuſto & ardente deſiderio di giouar à tutti, ſenza pregiuditio d'alcuno, con la facilità, e felicità poſſibile s'ingegnò d'ornar la noſtra lingua d'ogni ſcienza: e quaſi ſi doleua d'hauer fatto in lingua latina inſieme con alcun'altre bell'opere, nel fior degli anni, e de gli ſtudi ſuoi la preſente parafraſi ſopra le Mecaniche d'Ariſtotile, vedendo, che per eſſer latina n'eron priui quelli, che maggiormẽte l'haurebben adoperata. Per queſto dunque, e per vedermi tra i ſuoi forſe il più debole, volendomi eſercitare, m'impoſe ch'io la traduceſſe in queſta lingua, e mel impoſe con parole, che m'obligarono à farlo ſenza poter recuſare, ancor ch'io conoſceſſe la debolezza mia, e la poca introduzzione nelle Matematiche: & acciò piu volentieri, e più facilmente lo faceſſe, mi moſtrò il modo, ch'io doueua tenere, & inſieme m'auuertì d'alcuni luoghi, che richiedeuano qualche mutatione, o aggiunta. Moſtrommi parimente quanta vtilità fuſſe per apportare, principalmente à gl'Ingegneri, & Architetti; tra i quali ſi trouano molti, che operano, e fabricano con ſottile inuentione qualche bella machina, ma poi non hauendo. quel ſecondo membro della ſciẽza loro, chiamato da Vitruuio Ratiocinatione, non ſanno rẽderne ragione alcuna, contra il precetto d'Ariſtotile, il qual dice, che nõ baſta affermar il parer ſuo, mà ſene deue addur proue e demoſtrationi. Auuiene queſto à perſone, che ſe ben ſon di belliſſimo intelleto, nõ dimeno ſi ſon poſte à coſi nobil'eſercitio, ſenza hauer altra lingua, che la

materna, e ſenza poter veder'i libri, oue ſi contēgon le proue di tutte le loro azzioni; tra i quali ſenza dubio tiene il primo luogo queſto delle Mecaniche d'Ariſtotile, e maſſime purgato, e fatto chiaro dall' eccellentiſſimo ingegno & immēſa dottrina del Piccolomini; oue sõ i veri principij di quaſi tutte le machine, & iſtrumenti, che ſi ſon fabricati fin hora, e ſi poſſon fabricar per l' auenire. Non voglio dunque più trattenere queſta commune vtilità, ne eſſer più lungamente diſobediente à quello, à chi ſon tanto obligato. Ne m'è parſo farui molte aggiunte, oltre à quelle poche, che mi moſtrò l'iſteſſo, anchorch' io fuſſe perſuaſo da alcuni ad inſerirui vna raccolta di tutte le machine, & iſtrumenti, che ſono in vſo. il che hò voluto differire, per farlo (ſe à Dio piacerà) ſeparatamente in vn libro particolare, oue metterò molte ſorti di machine, e nuoue, e vecchie, così dà acqua, dà peſi, e da macinare, come anco da guerra, e ragionerò alquanto ſopra gli vltimi capitoli di Vitruuio, che ſon tanto oſcuri. In queſto mezo, lo ſtudio, l'eſperienza, e gl'eccellenti in queſta profeſſione mi dimoſtreranno qual coſa di più, e queſti principij mecanici d'Ariſtotile pigleranno piede, e faran fondamēto al libro delle Machine. Oue haurò commodità di aggiungere, ſe per poco ſapere in queſto haueſſe tralaſciata o traſcorſa cos'alcuna. Leggete dunque ſpiriti gentili, & habbiate obligo ad Ariſtotile della bella inuentione, & al Piccolomini, dell'hauere ſcoperto, e fatto conoſcere, e riſplendere queſta bella e virtuoſa gemma, il che non haueua prima di lui ardito pur di tentare alcuno. e viuete felici.

PROEMIO DI M. ALESSANDRO PICCOLOMINI

NEL COMMENTO, O PIV TOSTO PIENA
Parafrasi sopra le questioni Mecaniche d' Aristotile.





TVTTA la filosofia è diuisa in tre parti, se vogliam credere alli Stoici, & à Platone, il quale disse nel Fedro, che l'arte del disputare è parte della filosofia; perche forse vedeua, che essendo questa facultà ragioneuole, vn certo habito della mente cõtemplatiua, il quale non potendosi chiamar intelletto, o sapiẽtia restaua che fusse sciẽtia, e perciò parte della filosofia. Massime che questa facultà hà suoi principij, e cagioni proprie, & vno appropriato proposito; del quale se ci seruiamo a conseguire, o'l bene, o'l vero nell'altre scientie, non segue per questo, che ella (separata dall'altre) non si possi chiamare scientia. Ma perche non intendiamo essere Stoici, ne Academici, mà Peripatetici, seguitando Ammonio, Filopono, e Simplicio, diuidiamo la filosofia solo in due parti, nominando l'vna contemplatiua, l'altra operatiua. Perche se bene così quelli che operano, come quei, che contemplano, vanno filosofando col mezzo della speculatione; nõ dimeno perche la speculatione operatiua si esercita, e termina nell'opera, e la speculatiua acquista perfezzione, e fine in se stessa, & in se stesa si riposa, e quieta; diamo à questa il nome di contemplatiua, à quella d'operatiua. Si

diuide

diuide l'operatiua in due parti, nell'attiua, e nella fattiua. ſotto la fattiua, che riguarda più toſto l'opera vtile, che l'honeſta, ſon ordinate tutte quell'arti, che i Greci βαναύσας o vero βαναυσικὰς, i Latini Sellularias, e noi, manuali, poſsiã domandare. Sotto l'attiua, che hà per principal intento l'honeſtà, e conuien principalmente alla natura humana, in quãto l'huomo è animal ciuile, vẽgon cõpreſe, la morale, la familiare, e la ciuile. Cõ la prima delle quali, noi ſteſsi (come ad huomini conuiene) con l'offitio della prudentia ordiniamo, e regoliamo. Con la ſeconda gouerniamo la moglie, i figli, i ſerui, amminiſtriamo i beni di fortuna, e finalmente conſeruiamo la caſa. Con l'vltima ſoccorriamo, con ottimo gouerno alla Republica, & alla città, a cui principalmente ſiamo nati, e prodotti. E perche l'eloquentia congiunta con la virtù, e con la ſapientia apportò ſempre grandiſsimo ornamento, per queſto molti hanno creduto, che l'arte del dire ſia membro di queſta filoſofia ciuile. Della filoſofia contemplatiua poi (come à ciaſcuno è noto) ſi fanno tre parti la naturale, la Matematica, e la Diuina. La Naturale conſidera, e tratta tutte le coſe, che ſi muoueno, in quanto comprendono il moto: della quale ſi fan tante parti, quanti gradi ſono tra le coſe naturali in quanto riguardano il moto; ſi come, oltre à i primi principij, i corpi ſemplici, i miſti, gl'imperfetti, i metalli, le piante, gli animali, e finalmente gl'huomini, e le lor parti. Ma la filoſofia diuina, chiamata Metafiſica la diuidono in due parti, delle quali l'vna conſidera le ſuſtantie ſeparate da ogni materia, non ſolo in conſideratione, ma ancora in eſſere, cioè quelle menti ſemplici, che non ſoggiaceno ad alcun mouimento; come ſono le intelligentie, e principalmẽte l'isteſſo Dio Ottimo Maſsimo. L'altra parte della Metafiſica, comprende coſe communiſsime, come quel che è, che chiamano ente, conſiderando le ſue parti, e proprietà. Onde naſce, che da queſta parte di Metafiſica poſſon eſſer prouate, e dimoſtrate à chi le negaſſe, tutte le coſe, che come note ſon preſuppoſte dall'altre ſciẽtie. La onde il Metafiſico & il Dialettico s'affaticano intorno al medeſmo, cioè intorno à coſe communiſsime, mà con diuerſa ragione, e reſpetto; come ſi

può

può chiaro vedere appresso di Alessandro, o più tosto di Micael Efesio. E tanto basti hauer detto della filosofia diuina, è naturale, non facendo per adesso al proposito nostro. La Matematica poi, che per terza parte resta della filosofia contemplatiua; perche considera il quanto, cioè la grandezza, e la moltitudine, e queste cose riguarda senza alcun respetto della materia, sopra la qual fondate si trouano; però si diuide in due parti, vna contempla il numero detta Aritmetica, l'altra riguarda la quantità continua, e si chiama Geometria; la quale, ancorche il numero proceda, e nasca dalla diuision della quantità cōtinua, non dimeno succede all' aritmetica, e non è tanto nobile, per molte ragioni, che si posson hauer da Boetio nell' aritmetica sua. Ciascuna poi di queste parti di matematica, di nuouo si diuide in altre parti, che non sono le arti sellularie o manuali (come voglion alcuni, che fuor d'ordine, e non bene le collocano sotto il decimo d' Euclide, dal qual libro si caua solo la potentia delle grandezze) mà l' aritmetica comprende la musica; la geometria abbraccia la stereometria, la perspettiua, la cosmografia, l'astronomia, e la mecanica; le quali tutte, ancorche non possin chiamarsi pure e sincere matematiche, risguardando in vn certo modo la materia, nō dimeno matematiche più conuenientemente che naturali si deuen nominare. Il-che dell' astronomia vien testificato dall'istesso Aristotile nei libri diuini; della musica, e della perspettiua nel secondo dei principii naturali: e se ben non vi fusse il testimonio, e l'autorità sua, non dimeno trattandosi quelle con instrumento matematico, matematiche dourebben chiamarsi: perche si come ogni oratione enunciatiua si deue denominare dalla parola che seguita il verbo sustantiuo, così dal modo, e forza del dimostrare qual si voglia scientia deue denominarsi: essendo che quando diciamo, che si genera l' huomo, o si fà bianco, perche tanto la generatione, quanto l' imbiancare denota mouimento, resolutamente affermaremo tali enunciationi esser naturali: ma se pronuntiaremo l' huomo esser, quel che è (o voglian dir ente,) o vero vn tutto, o esser sustantia, o cosa simile, dicendo trouarsi nell' huomo queste

cose cõmunissime, cotali enunciationi potran chiamarsi metafisiche. Nell' istesso modo, affermando, che l'huomo si può diuider in infinito fabrichiamo vna enunciatione matematica; perche Aristotile nel sesto dei principij naturali, vestito d' habito matematico disputa del moto: la onde ancora le scienze da i mezzi, che nelle demostrationi s' adoprano deuen pigliar il nome. Perche dunque la perspettiua, l' astronomia, la musica, e simili facultà si trattano con istrumento, o (per dir così) con mezo matematico, non è merauiglia se ragioneuolmente si chiamano matematiche: il qual istrumento dimostrando nel medesmo tempo, che la cosa sia, e perche la sia, per tal cagione è creduto certissimo. Nondimeno, e noi altre volte disputando habbian sostenuto, & hora affermiamo costantemente, che le demostrationi, di che si seruono i matematici, non sono quelle potissime e principali ricercate da Aristotile con ogni diligentia nei libri della demostratione. Onde segue, che altra sia la cagione, per la quale son riposte nel primo grado della certezza si come noi largamente nel libretto, che habbiã cõposto sopra la certezza delle scientie matematiche dichiarãmo questa opinione con ragioni manifestissime; pigliandone occasione da Proclo, nel primo degli elementi. Adunque le sciẽtie mecaniche, essendo trattatte con istrumento, e mezo matematico; senza dubbio sono conuenientemẽte cõprese sotto la geometria. Chiamo io mecaniche quelle scientie delle quali posson cauarsi le cause, & i principij di molt' arti manuali, che impropriamente dal vulgo son chiamate mecaniche, perche più tosto manuali, sellularie, o banausiche dourebben nominarsi. Queste arti dunque riceuono grandissimo commodo, e giouamento dalle mecaniche, essendo che con l' aiuto di quelle s' inuestigano penzano, e ritrouano molti istrumenti, e machine vtili nella pace, e nella guerra, e da questo inuestigare machinare, o penzare hanno sortito il nome. Sono ancora le facultà mecaniche da esser numerate fra le matematiche, se ben trattano la materia el moto, come le cose graui, e le legiere; perche trattano queste cose con via, e modo matematico, che se bene gl' istrumenti mecanici, e le

machi-

machine isteſſe, ſon penzate, e trouate per qualche operatione, non dimeno il mecanico, conſiderato come tale artefice, ſtando ſolo intento alle cagioni & à i principij di quelle ſi ferma, e ſi riposa nella ſola contemplatione. Dalle quali tutte coſe già dette, potendo chiaramente comprenderſi, ſotto qual filoſofia ſien collocate le ſcientie mecaniche, qual ſia l' intento loro, e le vtilità che ne apportano, e che modo di dottrina; reſta ſolo adeſſo, che facciamo la diuiſione dell' operetta, che habbiam trà le mani, dichiariamo il ſuo titolo, e facciam manifeſto finalmẽte à qual autore ſi deui attribuire. Queſto libro ſi diuide in due parti, nell' vna delle quali s' inueſtigano le vere cagioni, & i certi principij di quaſi tutti i penſieri, diſegni & inuentioni mecaniche. Nell' altra poi, onde il libro hà tolto il nome, ſi propongono, e ſolueno alcune queſtioni, e ſi riducono commodamente a quei principii, che prima ſi ſon ritrouati Ma per dichiaration del titolo è d'auuertire, che la queſtione, e la propoſitione ſon differenti ſolo in queſto, che la propoſitione dice la coſa quaſi affermando, e la queſtione propone da inueſtigarſi l' iſteſſo, con modo dubitatiuo: ſe dirò àdeſſo, per eſempio, le coſe da trarre ſi ſpingono più lungi con la fromba, che con mano, ſarà propoſitione, ma ſe dirò, perche piu lũgi ſi ſpingono le coſe da trarre con la fromba, che con mano? ſarà queſtione, ſi come ancora in Euclide, ſopr' vna linea retta coſtituire vn triangolo di lati eguali, ſarà queſtione proponendola egli, accio che ſi ricerchi: ma quella poi, al maggior angulo è oppoſto il lato maggiore, ſarà propoſitione, poi che la propone quaſi affermando. E intitulato dunque il preſente libro, Le queſtioni Mecaniche, il quale non diſputarò ſe ſia d' Ariſtotile, per non li progiudicare in cauſa tanto manifeſta: maſſime che ſe farem comparatione dalla fraſi, o modo di dire di queſto libretto, e de gli altri libri, e luoghi d' Ariſtotile, ou' egli ſi ſerue di demoſtrationi matematiche, ſi come fà nella diſputa dell'Iride, & in molt' altri luoghi, ci chiariremo, che queſta è propria, e peculiar fraſi di Ariſtotile. Vna coſa ſola aggiungerò, che ſe bene queſta operetta è breue, non dimeno ſi deue ſtimare infinitamente, perche vi ſi può cono-

ſcer la forza del grande ingegno d'Ariſtotile, e la ſua dottrina incredibile, hauendo inueſtigato con tanta acutezza, e dichiarato con tal breuità le vere cagioni quaſi di tutte le machine mirabili, che non ſolo ſono ſtate penzate, e ritrouate, mà anco di quelle, che ſi penzaranno, e ritrouaranno. Il qual libretto per la ſua oſcurità (poiche così la chiamano) non è ſtato alcuno, ch' io habbia veduto fin à queſto giorno, che habbia tolto l' impreſa di dichiararlo, fuorche vn ſolo Leonico, del quale ſi trouano alcune breuiſſime annotationi. Ma quella, che coſtoro chiamano oſcurità, procede così dalla gran deprauatione, e ſcorrettion delle parole, come anco, e principalmente dall' ignoranza delle matematiche, le quali ſequitandoſi con ſommo e feruente ſtudio al tempo d' Ariſtotile, e reſtando hoggi quaſi neglette, non dobbiam prender merauiglia, ſe aſſomigliati i noſtri tempi con quelli; queſta filoſofia ſe ne giace languida. Ma perche non è luogo queſto da deplorare le diſcipline matematiche, baſti quanto ne habbiamo ragionato. Hauendo noi maſſime diſputato ampiamente dell' vtilità, e dignità loro, in vna operetta, nella quale difendemmo Tolomeo contra Gebro, che li argumenta, contradicendoli à molti luoghi della ſua gran compoſitione, chiamata Almageſto. Io non dimeno mi ſon fatto incontro alla oſcurità ſopradetta di queſto libro, con ogni ſtudio, cura, e diligentia che ho poſſuto, rincontrando inſieme molti teſti, che nelle librarie piu famoſe di Venetia, di Padoua, di Bologna, e di Fiorenza, m' è ſtato lecito vedere. Hò emendato per la maggior parte queſto libretto aureo veramente, e con queſta parafraſi aſſai lárga, e piena, o più toſto commento fatto chiaro. Onde s'io non m' inganno, ſi potrà conſeguire chiara, e facile l' intention d' Ariſtotile. Ma perche forſe troppo ci ſiam dilungati in queſto proemio, ſara bene, che all' iſteſſa parafraſi, o commento diamo principio.

DEL COMMENTO,

O PIV TOSTO PIENA PARAFRASI

Di M. Aleſſandro Piccolomini nelle queſtioni Mecaniche Cap. I.

Della potenza dei principij Mecanici.



E bene al vulgo principalmente quelle coſe apportano ammiratione, che di raro auuengono; non dimeno i ſapienti per l' ardente deſiderio di ſaper ſempre più, quelle coſe hanno in ammiratione, delle quali, auuenghino ſpeſſo, o di raro, gli ſono le cagioni aſcoſe & occulte, e con ogni sforzo cercandole vanno filoſofando. Non ſi merauigliano dei terremoti, delle oſcurationi del ſole e della luna, delle inondatio ni, delle ſtelle crinite, e d' altre coſe ſimili, hauute dal vulgo in horrore, perche conoſcono perfettamente le cauſe di tali effetti. Conſiderano poi con merauiglia molte coſe, che auuengono à tutte l'hore, delle quali non ſanno la cagione. Queſte coſe ammirabili ſono di due ſorti, vna di quelle, che pare che ſecondo l'ordin naturale interuenghino, delle quali, com'habbiam detto, non è nota la cagione: l' altra di quelle, che ſi fanno cõtra l'ordine della natura, come ſe le coſe graui aſcendono, o le leggiere nõ vengon di ſopra, e molt' altre coſe ſimili fatte dall' arte, che alle volte ſupera la natura. Tali effetti dunque prodotti da vna certa violentia, ſi dicon auuenire oltre alla natura, e la cagion loro, cioè la violentia iſteſſa, quando o non la ſapiamo, o la reputiamo di minor vigore, che non ſono gli effetti, che ciſi dimoſtrano, l' habbiamo vniuerſalmen te in ammiratione: poi che l' arte, benche imiti la natura

e l'aiuti, molte cose non dimeno per vso nostro opera diuersamente da quella. Ne per questo si deue reputare meno imitatrice della natura, perche essa in quel modo eseguisce l'opere sue, nel quale l'istessa natura l'eseguirebbe, se quelle istesse operasse. Perche se ben la natura, non essendo impedita, in qual si voglia operatione tiene l'istesso modo vniforme, e l'arte per esser l'vtilità, l'vso e la commodità, che ne apporta di molte maniere, e così procede per molte, e diuerse vie, con tutto ciò per ogni via parimente seguita la natura. La natura dunque essendo semplice, e non multiforme, se auuiene, che noi, non contenti della simplicità sua in molte oportunità nostre, tentiamo qualche cosa contra di lei, all'hora essa contrastando, e resistendo, rende i nostri sforzi difficili: la qual difficultà, o piu tosto retardanza, e pigritia volendo superare, ne fà mestiero d'vn arte, con la qual finalmente, o superando in tutto li sforzi e contrasti naturali, o rimouendoli in parte conduciamo à perfezzione l'opera nostra. L'arte dunque con la qual possiamo resistere, e rimediare à questa difficultà chiamiamo mecanica, perche machinando cioè pensando con ogni vigor della mente, ritrouiamo alcune machinationi, & istrumenti, con i quali molt'arti si vanno esercitando. Dalla qual cosa è proceduto, che tutte le arti humili, e sordide, e perciò non liberali, per vn certo abuso hanno vsurpato il nome di mecaniche, essendo che più tosto manuali, sellularie, o banausiche deuin chiamarsi. Perche solo quell'arte deue esser giudicata mecanicha, con la quale, pensando, molte machine, e strutture si ritrouano, profitteuoli alle arti manuali. Ne deue dubitar alcuno, che la mecanicha non sia da collocare debitamente tra le parti della filosofia contemplatiua, poi che, come soggetta alla geometria, penza, e contempla i principij d'vn gran numero d'arti i quali principij, ancorche sieno indirizzati all'operare, non per questo la facultà loro inuentrice non deue chiamarsi contemplatiua; si come la geometria, e la perspettiua son reputate, e sono contemplatiue, ancorche somministrino i principij al pittore, che riguarda l'operatione, & in quella si ferma. Scientia dunque, più che arte si

chia-

chiamara la mecanicha; massime che Aristotile istesso, non solo nel principio delle questioni mecaniche, ma ancora nella generatione degli animali, nella metafisica, & in molt' altri luoghi ragionando delle scientie, si serue del nome d' arte impropriamente. Con questa dunque, o scientia, od'arte mecanica restiamo superiori in quelle cose, nelle quali dalla natura saremmo soprafatti, cioè nel superar le cose maggiori, col mezo delle minori, & in quelle, che essendo di poca forza, e grauezza, non dimeno muoueno cose più graui; e finalmente in quasi tutte quelle cose, che s' inuestigano nelle questioni mecaniche: Le quali ancorche non possin dirsi totalmente naturali, ne totalmente matematiche, mà habbino l' vna, el' altra sembianza, non dimeno son più propinque alle questioni mecaniche: perche essercitandosi sopra materia naturale, cioè sopra cose mobili, e ponderose, come tali (essendo che le arti soggette al mecanico si pratichino intorno alle pietre, al legname & à cose simili) mà con modo matematico, con disegno, e proportione si dimostrano. Ma qual si vogli facultà, più tosto denominar si deue dal modo del dimostrare, che dalla materia soggetta: e però questa facultà verrà numerata, e compresa più tosto fra le matematiche contemplationi, che fra le naturali: Perche si come tutti affermano della perspetiua, e della musica, le quali ancorche riguardino cose naturali, come sono le linee visuali, le imagini, le cose sonore, e simili, perche si dimostrano cō via matematica, son collocate tra le scientie matematiche. Così le questioni mecaniche, nō applicate all' arti manuali, inferiori, e soggette, anchorche sien comuni alle speculationi naturali, & alle matematiche, nō dimeno bisogna confessare, che maggiormente s' accostino alle facultà matematiche.

Della dignità della figura circolare.

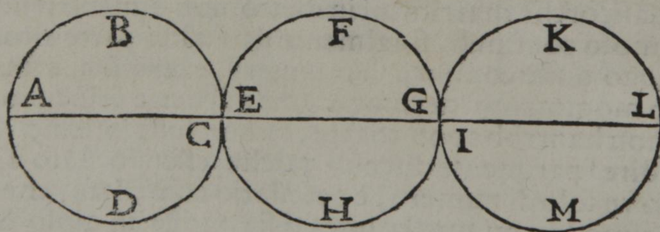
Cap. II.

HAVENDO noi dimostrato esser due spetie di cose mirande, delle quali è ignota la cagione; vna di quelle che

le che naturalmente auuengono, l' altra di quelle, alle quali la natura contrasta: sotto questo genere son compresi tutti gli effetti, che produce la forza delle mecaniche, dalle quali vedendo superata la natura vniuersalmente ci merauigliamo: Perche chi non prenderebbe ammiratione vedendo spesso da poca forza muouer vn graue peso, e massime con l' aggiungerli nuouo peso? Come possiam vedere nella lieua, perche quel che senz' essa non possiam muouere, quell' istesso mouiam facilmente, aggiungendo al primo peso il nuouo peso della lieua. A chi non parranno queste, e molt' altre simil cose merauigliose, finche non sarà nota la cagione, molto più merauigliosa onde tutte queste cose procedono? Non è dunque inconueniente, che tal questioni, che già habbiam chiamate mecaniche, essendo prodotte da mirabil cagione, sieno ancor esse mirande. La cagione è la figura circolare, della quale, che cosa può trouarsi più ammirabile? Poi che la natura del circolo è prodotta da cose insieme contrarie, ritiene insieme contrarietà, si muoue in vn medesmo tempo di mouimenti contrarij, & vna istessa linea che si parte dal centro, non si muoue tutta con egual velocità, mà vn punto in essa sempre tanto più velocemente si muoue, quãto è più distante dal centro. E queste son le cagioni, onde interuengono infinite cose mirande, che per le questioni, che si addurranno si faran manifeste. Ma, che la natura del circolo sia costituita da cose insieme cõtrarie, da questo è manifesto, che il circolo vien prodotto da cosa ferma, e da cosa mossa; non che, o si faccia dal centro, e dalla circunferentia, ouero da vn piede fermo del compasso, e dall' altro girato attorno, poiche il centro non è parte separata, o da perse, mà accidente esteriore alla natura del circolo, perche vien fatto dal compasso. Mà quella è veramente da accettare per vera origine, e costitutione del circolo, che ne insegna Euclide; cioè quando vna linea retta, stando fisso, & immobile vno delli termini suoi si gira attorno: si come parimente, allhora si costituisce, e forma la sfera ol globo, quando la superficie di vn semicircolo si volge attorno, stando il suo diametro fermo, & immobile. Adunque il circolo hà origine

gine da cosa ferma, e da cosa mossa, perche vien fatto dal volger attorno vna linea retta, fin che torni al luogo primiero, stando fermo, & immobile l' altro suo termine. Il circolo parimente ritiene insieme cose contrarie, perche quella linea circolare, che lo chiude, non potendo esser diuisa per larghezza, hà in vn certo modo insieme due cose cõtrarie, cioè il cõcauo, el cõuesso; le quali due cose sono opposte l' vna all' altra, non altrimenti, che sieno fra di loro il grande, el piccolo; dei quali si come il mezo è l' egualità, così del concauo, e del conuesso, è mezo la rettitudine: perche si come qual sia grandezza maggior di qual altra si voglia, volendola far minor di quella, è necessario prima farla eguale, così per ridurre il concauo in conuesso, bisogna prima ridurlo alla rettitudine. Si muoue ancora il circolo di mouimenti contrarij, o contraposti, perche insieme si muoue all' alto, al basso, alla destra, & alla sinistra banda, non che di sua natura si possa in quello ritrouar veramente alcuna parte destra, o sinistra, superiore, o inferiore (perche nõ è nel circolo alcuna di queste diuersità, in quanto circolo, ma solo l' esteriore, e l' interiore) mà hò così parlato, e parlerò per l' auenire, nõ riguardãdo la natura del circolo, mà considerando il sito, o la positione di chi legge, o scriue, acciò più chiaramẽte s' intẽdino le cose che si dicono. Adunque il circolo si muoue in sù, & in giù, il che aperto, e chiaro dimostra la linea, che lo descriue, perche se si comincerà à muouer in sù, ancorche mai ritorni in dietro, non dimeno sempre con moto continuo, finalmente dall' altra parte ritorna al luogo onde cominciò à muouersi, e termina, e finisce il suo mouimento nel luogo onde li dette principio, il che non haurebbe potuto fare, se non fusse insieme (per così dire) parimente discesa; talche essendo stato il suo moto vn solo di numero, è necessario confessare, che nel medesimo tempo quella linea si sia mossa in giuso & in suso. Il che parimente, e meglio si può vedere, nelle estremità del diametro, perche non prima vn termine d' esso sene scende al basso, che l' altro è necessitato ad ascendere. Da questo han tolto occasione molti di fabricar molte cose, che ne fanno per ammiratione stupire, perche

contemplando essi questo moto contrario nella natura del circolo, penzonno per mezo d' esso poter eff ettuare, che cõ vn moto solo molti circoli, nel medesimo tempo, l' vno con moto contrario all' altro si volgesser attorno. Laonde composti molti circoletti, fabricarono alcune machine, ammirate dal vulgo, come sono quelle, che chiamano i Greci πήγματα, αὐτόματα, αὐτοκίνητα & altre simili, che occultando, nel fine, la causa del moto loro pareua, che per se stesse concitate si mouessero, e nei luohgi sacri, e nei teatri erano in vece di spettacoli proposte. Di questo genere sono molte forme di horologij, e finalmente tutte le machine, che di varie rotelle, e cerchietti versatili si compogono: si come ancora, eran quelle, che hor son tre anni alcuni bagattellieri, o giocolatori, per far guadagno sopra la merauiglia degli huomini per le Citta, e castelli andauon publicamente mostrando. E mi ricordo tra le altre compositioni di questa sorte, hauer veduto vna fanciulla fabricata con arte merauigliosa, che per il moto di circoletti, e rotelle haueua sembianza di viua, che per se stessa, con attissima agitatione del volto, e di tutte le mẽbra, pareua che hor caminasse, & hora sonãdo il cẽbalo, ouer la cetera ballasse, cõ gratia, leggiadria, e venustà mirabile. Tutte queste machine, e strutture dunque, (com'ho detto) hanno origine da questo, che molti circoli con vn sol moto si muoueno, cõ mouimẽto contrario l'vno all'altro. Il che acciò più manifestamẽte appa



risca descriuinsi i circoli .ABCD. .EFGH. & .IKLM. posti l'vno appresso all'altro, che si tocchino scambieuolmente. Essendo dunque, che il circolo .E F G H. sia tocco dall' .ABC D. mosso il diametro .AC. in modo che l' A. uada in alto,

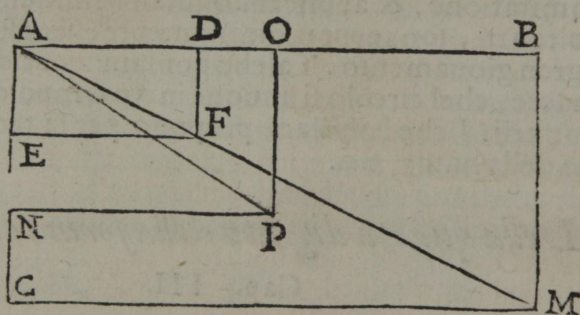
alto, el .C. ſcenda al baſſo, cioè l'.A. vada verſo il .B; & il .C. verſo il .D. ſeguita neceſſariamente, che il circolo E F G H. ſia moſſo di moto contrario dal contatto del primo circolo, talche la ſiniſtra parte del diametro E G, cioè l'.E. ſen anderà giuſo verſo l'.H. & il .G. ſi trasferirà verſo l'.F. & habbiam già detto auuenire il contrario al diametro del primo circolo .A C. & all'iſteſſo modo per la medeſma cagione il circolo .E F G H. mouerà al contrario di ſe ſteſſo col contatto ſuo il circolo .I K L M; perche il diametro .I L. ſi mouerà talmente, che la ſiniſtra parte cioè la .I. ſe ne anderà in ſuſo, come fece l'.A. e l'.L. come fece, il .C. s'inuiarà al baſſo. E di nuouo, ſe fuſſe maggiore il numero dei circoli, così ordinati, e diſpoſti, col muouerne vn ſolo, di neceſſità interuerebbe il medeſim' effetto. Conſiderando dunque gli Architetti queſta natura della forma circolare, compongono (come habbiam detto) ogni giorno molti iſtrumenti, e celandone le cagioni, & i principij moſtrano ſolamente quello che porge ammiratione, & applicando cotali iſtrumenti all'vſo di molte arti, ſon reputati degnamente eſſere ſtati à quelle di gran giouamento. Talche poſſiam ſenza dubbio concludere, chel circolo ſi muoue in vn tempo di due moti contrarij. Il che habbiam propoſto per la terza merauiglia della natura ſua.

Della quarta dignità della forma circolare

Cap. III.

SEGVITA hora, che dimoſtriamo la quarta dignità di queſta figura, cioè, che vna iſteſſa linea, che dal centro procede, non ſi moue tutta con la medeſma velocità, mà vna parte ſua ſempre tanto più velocemente ſi muoue, quanto è più lontana dal centro. Si dice quella coſa più veloce nel moto, che o in più breue tempo trapaſſa eguale ſpatio, o nell'iſteſſo tempo traſcorre maggior interuallo; ma la parte della linea dal centro più remota, nell'iſteſſo tempo deſcriue maggior circolo; onde ſegue, che quella parte ſi riuolga, e ſi muoua più preſto dell'al-

tre. E che sia il vero, che la linea più lontana dal centro, mossa dalla medesma forza disegni nel medesmo tempo maggior circolo, che non fà quella, che è meno distante, si vedrà manifestamente, se prima dimostraremo, e che la linea, che descriue il circolo si muoue di due mouimēti e che ambedue questi mouimēti nō hāno l'vno all'altro alcuna ragione o proportione. Perche nō solo l'istesso circolo si muoue insieme di due moti contrarij (come habbiā già dimostrato di sopra) mà necessariamēte quell'istessa linea, che lo descriue è mossa da due moti, che nō hanno insieme ragione o proportione alcuna. Peroche se vna cosa fusse portata da due moti, che hauessero insieme qual che conueniētia o proportione, di necessità si mouerebbe per linea retta, la qual diuerebbe diagonale di quel quadrāgulo, che dai lati di tal cōueniētia, proportione, o analogia si costituisse, e formasse. Ilche acciò più espressamēte apparisca, descriuasi questa figura, e sia la proportione, se-



cōdo la quale alcuna cosa è mossa quella, che ha l'.AB. all'.AC. la cosa mossa sia l'.A; che per se stessa proceda verso il .B. e sia di più nell'istesso tēpo trasferita, e mossa insieme con la linea .AB. verso il .C. ,la qual linea sia portata verso l'.MC. così l'.A. per se stessa e di suo proprio moto sia proceduta fin in .D. mà perche e portata dall'.AB sia andata di moto alieno fin all'.E. Perche dunque da quāto s'è cōcesso presupponiamo, che sia la proportione di questi moti quella che hà l'.A B. all'.A C. sarà necessario, che l'.AD. habbi la medesma proportione all'.A E. d'onde segue

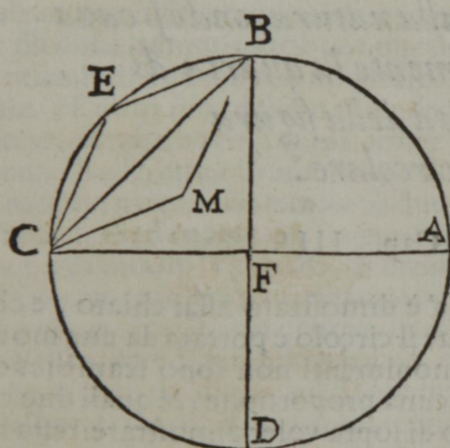
che

che sieno nella medesma diagonale .AM. per la conuersa della .X X IIII. propositione del .VI. libro d' Euclide; dalla quale habbiamo, che tutti i quadrangoli di linee equidistanti, che si costituiscono circa la medesma linea diagonale, sono à tutto il quadrangolo, e fra di loro simigliāti, cioè nella medesima ragione, o proportione. Adunque la medesma linea è diagonale del quadrangolo .A D F E. e dell' .A B M C. e per questo l' A. sarà nel punto .F. conciosia, che la linea .AD. sia eguale all' .F E., e l' . A E. alla D F. Parimente, e nell' istessa maniera si dimostrarà, in qual si vogli luogo, che cessi il moto, el trasportamento dell' .A. perche sempre si ritrouarà nella diagonale. e per ciò dati due mouimenti proportionati, e conuenienti secondo la proportione, dei lati l' .A. sempre si trasferirà per la diagonale .A M. Ma se l' .A. si mouerà di due moti, non proportionati come l' .A B; all' .A C. ma in qual si vogli altra ragione, o proportione, allhora non si trasferirà per la diagonale .A M. mà sopra qualche altra linea, che non dimeno sarà retta . Muouisi dunque l' .A. secondo qualche altra proportione, da perse verso il .B. e trasportata verso il .C. talche nel tempo, che con il proprio moto sarà peruenuta all' .O. sia trasportata dall' altro all' .N., è cosa certa, che i quadrangoli .A O P N. & A B M C. non sono nella medesma diagonale .A M. mà del quadrangolo .A O P N. è fatta (per esempio) diagonale l' .AP. Adunque l' .A. portata secondo la data proportione, che hà l' .AO. all' .A N. si trouerà nel punto .P. e perciò, se ben non sarà caminata per la linea .A M. si sarà nondimeno trasferita per la .A P. che ancor essa è retta. e di qui si può vedere quanto Aristotile sia à se stesso conforme, percioche nel primo delle Meteore al quinto capo, dice, che per il più le stelle discorrenti el' altre impressioni di questo genere, si vedono andar per trauerso, e diametralmente, percioche son trasportate di due moti, l' vno dei quali è lor naturale, che per esser d' esalation calda, e secca le porta in alto: l' altro violēto, che per resistēza, e forza, o come dicono elisione, che gli fāno le nubi e l' esalationi fredde nel condensarsi, e scacciarle da loro, le ributta al basso, talche per la mistione e proportion d' ambedue resulta vn terzo

terzo moto diametrale, simile all' essempio che sen è dato in figura. La onde penso che si deui concludere, che la cosa mossa da due moti, dati in qual si vogli proportione, è necessario, che si muoui per linea retta, e per il contrario tutto quel che si mouerà circolarmente, non e possibile, che si riduca ad alcuna proportione, che se à proportion' alcuna si riducesse, per la medesma proposition d' Euclide si mouerebbe per linea retta, che sarebbe diametro, o diagonale del quadrãgolo della medesma proportione. Tutte le cose dunque, che in nessun tempo in nessuna proportione saranno mosse è impossibile, che si muouino per linea retta, perche se fusse retta, posta in luogo di diagonale, e finito di descriuer il quadrangolo, la cosa, che si moueua, si mouerà con la proportione dei lati d' esso quadrãgolo, come s' è detto. Ma habbiam supposto, per le cose concesse che non si mouesse con alcuna proportione. Nõ si mouerà dunque rettamente, e perciò sarà necessario, che si muoua di moto circolare, il che doueuamo dimostrare. Mà forse dubiterà alcuno, dicendo. Ancorche si concedesse, che la cosa, che si muoue di due moti in nessun modo proportionati, non si muoua rettamente, non perciò segue che si sia mossa circolarmente, perche non tutte le linee che non son rette son circolari. Alla quale obbiezzione douiam rispondere, che da quelle parole *in nessun tempo*, che Aristotile soggiunge, si conchiude il moto circolare. Perche se vna cosa si mouerà solo in qualche particella di tempo di due mouimenti in nessun modo proportionati, forse che se bene non per retta linea, almeno non si mouerà per linea circolare; ma non prima hauremo aggiunto, in nessun tempo, che concluderemo il moto circolare. Mà che la linea, che descriue il circolo si muoua di due mouimenti (che nella demostration di sopra è parso che l' habbiam supposto per concesso) ancorche per le cose predette possi esser manifesto, con tutto ciò da quel che diremo si farà più chiaro: e questo è, che se di vn sol moto si mouesse, anderebbe solamente verso vna differentia di sito, onde il moto sarebbe retto, come si puo dimostrare per quelle cose che dice Aristotile nel primo del Cielo. Ma che così il circolo,

come

come la linea, che lo descriue vada, e si muoua in vn tempo secondo diuerse differentie di sito, già s' è dimostrato nel capitolo precedente, e di più si può aggiungere; che se la linea, che descriue il circolo andasse rettamente, mai si ridurebbe à esser perpendicolare al diametro, e non dimeno essa diuien perpẽdicolare nel centro. Mà acciò più manifestamente questo si possi apprẽdere descriuasi questa figura, nella quale intẽdasi per la linea. FB. quella, che deue descriuer il circolo. Hora si vede chiaro, che mouendosi con vn sol moto nella descrittiõ del circolo, è necessario che proceda sempre rettamẽte, essendo che le cose, che con vn sol moto si muoueno, tutte si muoueno solamente verso vna differentia di sito. Se dunque la .FB. procederà



rettamente, mai potrà peruenire à perpendicolo del disteso diametro .FD. e non dimeno se deue descriuer il circolo è necessario, che dal centro .F. diuenghi perpendicolare all' .FD. cioè quando sarà peruenuta al .C. Onde segue, che nel disegnar il circolo si debbia mouer di due moti, e non d' vn solo. Ma se con moto retto peruerrà al C; quel moto sarà la linea .BC. e cotal mutatione sarà fatta secondo la proportione, che hà la .BE. all' .EC. per la già detta propositiõn d' Euclide; perche finito, e lineato il quadrangolo .BECM. diuiene la .BC. sua diagonale. Ma nella passata demostratione habbiam prouato, & in questa supposto, che il .B. non si muoue di moti, che habbino alcuna proportione. Adunque non per retta linea

nea s' è fatto cotal mouimento, onde possiam conclude-
re, che si sia fatto per linea curua. La quale per esser fatta
da mouimenti, non solo senza proportione, o ragione,
mà anco senza proportione, in nessun tempo sarà neces-
sariamente circolare: del che hauamo proposto far de-
mostratione.

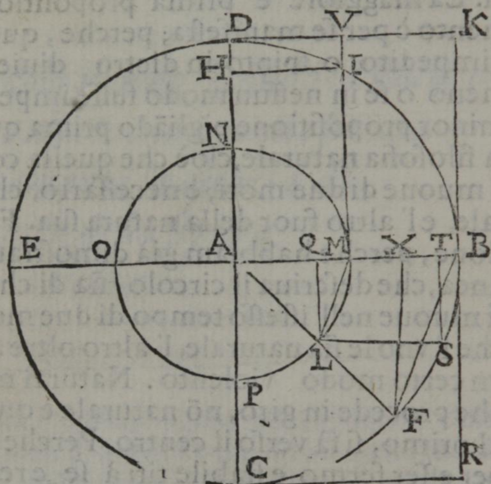
Qual sia nel circolo il moto secondo la natura, e quale oltre alla natura, onde si caua compitamente la quarta di gnità della figura circolare.

Cap. IIII.

PERCHE fin hora s' è dimostrato assai chiaro, e che la linea, che descriue il circolo è portata da due mouimenti, e che tali due mouimenti non sono scambieuolmente congionti d' alcuna proportione; le quali due cose proponemmo poco di sopra voler dimostrare: resta hora, che facciam vedere quel che à tal cose succeda: cioè che vna istessa linea, che parte dal centro, non si muoue tutta con egual velocità, mà sempre tanto più velocemente vna sua parte si muoue, quanto è piu lungi dal centro, poi che nell' istesso tempo trapassa maggior interuallo. o vero (che è l' istesso) che la linea più distante dal centro mossa dalla medesima forza, si muoue più velocemente, che non fà la più vicina: il che dicemmo nel secondo capitolo esser il quarto miracolo nella figura circolare. Mostriamo dunque adesso la vera, e prossima causa di cotal effetto. Ogni volta, che di due cose, che dal medesim' impeto, e dall' istessa potenza sien portate l' vna è maggiormẽte ritenuta, o rispinta, e ritirata in dietro dell' altra, è ragioneuole, che più tardi si muoua quella, che è maggiormente ritirata, e ritenuta: ma di quelle linee, che venendo dal cẽtro descriuon il circolo, delle quali vna sia mag-

giore l' altra minore, mosse dalla medesma forza, là minore, come più prossima alla fermezza, & immobilità del centro sarà ritirata al mezo più della maggiore quasi in parte contraria: Segue dunque che l'estremità della minor linea, o vero tutta la linea minore si muoua più tardi. La maggiore e prima propositione di questo argomento è per se manifesta; perche, quel che nel suo corso è impedito o spinto in dietro diuien più tardo che se meno o se in nessun modo fusse impedito. Proueremo la minor propositione pigliãdo prima questo del mezo della filosofia naturale, cioè che quella cosa ch' in vn tem po si muoue di due moti, è necessario, che l' vno gli sia naturale, e l' altro fuor della natura sua. Fatta questa suppositione, perche habbiam già dimostrato, che qual si vogli linea, che descriua il circolo (sia di che quantità si voglia) si muoue nell' istesso tempo di due moti; seguita dunque, che l' vno le sia naturale, l' altro oltre alla natura sua, & in vn certo modo violento. Natural moto si dice quello che procede in giro, nõ naturale è quello, che cõtrastãdo al primo, si fà verso il centro. Perche pare, che l' centro, per esser fermo e stabile tiri à se e reuochi tutte le linee, che da lui si partono, quasi loro imponga legge che non si allontanino dal suo seggio e tribunale più del bene-placito suo, perche vuole, che le estremità delle linee, che procedon da lui, sieno da esso sempre distanti con egual interuallo. Adunque nessuna estremità delle linee secondo il suo corso naturale, può ad arbitrio proprio allontanarsi, & andar vagando, più di quel che li sia dalla legge ordinato, dalla qual legge è così sempre ritirata verso il centro, acciò possi da quello mantener egual interuallo. Mà si come auuiene à i Regi & à i Principi, che quanto alcune nationi e genti soggette sono per maggiore spatio lõtane dalla corte Regale, tãto meno viueno secõdo le leggi e comandamẽti loro, e meno ancora son punite peccãdo; così ancora il centro, quasi principe nel circolo, quanto più le linee protratte s' allungano, tanto meno il moto lor naturale vien impedito, e meno son ritirate al mezo. E per ciò auuiene, che delle linee che proceden dal centro la minore, che al centro è più vicina, più si muoue ol-

tre alla natura, cioè vien ritirata in dietro più della maggiore. La qual per il contrario allungata e fatta più lontana si muoue meno oltre alla natura che non fà la minore. Ilche acciò maggiormente ne sia manifesto descriuisi il circolo .B D E C. maggiore ell' .M N O P. minore, intorno al medesimo centro .A, e segninsi i diametri nel maggiore .B E. & .D C., nel minore .M O; & .N P. e produchisi la linea .R K., che tocchi il circolo nel punto .B; e chiudisi con .R K. .D C. vn quadrãgulo rettangolo, che sia .D K R C. la qual figura descritta, prima, che passiamo auanti, acciò più chiaro si comprenda nel circolo il moto naturale, el non naturale dico, che nella linea .A D; che si muoue, l' estremità .D. con il suo moto naturale, che procede in giro si mouerà verso la parte sinistra, non che nella natura del circolo (com' habbiam detto sia destro o sinistro;) mà parliamo così riguardando il sito di chi scriue o legge, acciò il senzo acconsenta maggiormente, si mouerà dico il punto .D. per natura sua verso la sinistra parte per esempio, cioè verso il .K. tutto l' interuallo dunque che acquista verso questa parte, si dice hauerlo trapassato di moto naturale, talche se procedesse solamente con moto naturale sen' anderebbe per linea retta verso il .K. Ma perche si muoue insieme d' vn altro moto non naturale, essendo tirata dal centro auuiene che mentre per sua natura s' inuia verso il .K. nel medesimo tempo douendo ancora esser sempre lontana



dal

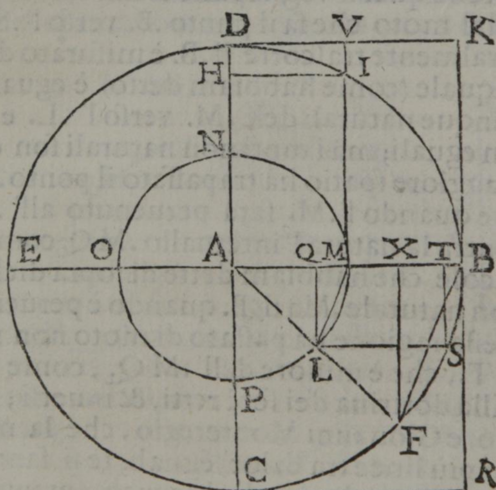
dal centro per egual interuallo, per tanto ſpatio è ritirata e ritenuta verſo l'.A. quanto più ſempre dall'.A. s'allontanarebbe, ſe ſolamente ſi moueſſe di ſua natura. Mà qui voglio che come per traſcorſo s'auertiſca, che quello, che nel moto del circolo chiamiamo oltre, o contra la natura, non ſi deue intendere veramente violenza, e ſemplicemente repugnantia alla natura, perche il moto circolare, ſi come gli altri due retti è ſemplice, come poſſiam vedere nei moti degli orbi celeſti: Mà quelche in queſto luogo chiamiamo con Ariſtotile oltre, o contra la natura intendiamo vna coſa (per dir così) ſecondaria, perche il moto circolare è più proprio alla linea che deſcriue il circolo, che non è il regreſſo verſo il centro. Tornando dunque à propoſito, diciamo, che moſſo il punto .D. per moto naturale verſo il .K. è coſa chiara, che ſe andaſſe ſolamente per natura ſua, anderebbe rettamente verſo il .K. vada dunque per eſempio, fin all'.V., e ſegniſi vna linea dall'.V. all'.M., che ſeghi il maggior circolo nel punto .I., e dall'.I. cada vna linea ad angoli retti ſopra la .D A., e ſia la .I H. dico dunque, che il .D. per ſua natura ſe non fuſſe moſſo da altro moto, ſarebbe drittamente trapaſſato all'.V., doue ſarebbe più diſtante dal centro .A., che inanzi al principio del mouimento ſuo. Ma perche (com habbiam detto) ſi muoue inſieme con vn altro moto oltre al naturale, con queſto moto, per eſſer ſempre equidiſtãte al centro, è ſtato ſpinto, o riten uto verſo il cẽtro per tãto ſpatio, quãto ſarebbe proceduto inanzi ſe non fuſſe ſtato ritenuto: talche impedito nõ è poſſuto peruenire all'.V. quãdo per ſua natura ſe non fuſſe ſtato impedito vi ſarebbe arriuato; mà in quel tẽpo ſarà nel punto .I. & haurà perduto del moto ſuo naturale dalla parte del centro, quaſi l'interuallo. VI. o vero. DH, che è l'iſteſſo, perche qual ſi voglia diſtãtia deue miſurarſi ſecõdo il perpẽdicolo: eſſendo che in qual ſi vogli genere la miſura deui eſſer coſa minima di quel genere. Nel medeſimo modo ſi può dimoſtrare l'iſteſſo in tutto il recinto circolare, talche per dirl'in vn tratto, qual ſi vogli linea, che parte dal centro, ſe ſi moueſſe ſolo naturalmente, procederebbe ſempre rettamennte verſo quella parte, verſo la qual ſi muo-

ue. Mà perche fà di biſogno, che inſieme ſi muoua d' vn altro moto oltre al naturale, neceſſariamente ſarà ſempre ritirata al centro, acciò per eguale ſpatio ſia diſtante da quello. La qual retrattione, o retentione, nelle linee più lunghe è minore, non ſolo perche le eſtremità loro ſono più remote dal centro fiſſo e fermo, che fà lor forza e le ritiene, mà ancora perche quanto maggiore ſpatio abbraccia il circolo, tanto più s' accoſta alla linea retta. Di modo che, ſe dall' iſteſſa linea retta ſi doueſſe coſtituire e formare vna portione di vn cerchio minore, biſognarebbe, che più ſi torceſſe, e diueniſſe piu curua, che ſe della medeſma ſi faceſſe vna portione di vn cerchio maggiore. Ma hauendo hormai (s' io non m' inganno) a baſtãza dichiarato, qual ſia il moto naturale, e quale fuor della natura nella linea, che deſcriue il circolo; tornando à propoſito douiam dimoſtrare, col rimetterci d' auanti la deſcritta figura quel che habbiam promeſſo poco di ſopra, cioè che delle linee che procedeno dal centro e deſcriuon il circolo quella, che è mĩnore, & al centro più vicina ſi muoue maggiormente contra alla natura, cioè viene dall' immobile, e fermo cẽtro maggiormente reuocata e ritenuta, e perciò procede più tardi che la maggiore; nella quale per il contrario appariſce effetto contrario, il che dimoſtraremo in queſto modo. Se la linea maggiore .A B. deſcriuendo vn cerchio ſarà tornata all' iſteſſo luogo onde fece partita, e chiariſſimo, che

che finalmente ſi ritrouerà nell' .A B. e nell' iſteſſa maniera la minore .A M. deſcriuendo minor circuito peruerrà finalmente al luogo .A M. dico dunque, che più tardi ſi mouerà di moto naturale la .A M., che l'.A B. perche l'.AM. ſente maggior contraſto. Muouiſi dunque la .A M. fin à qualche luogo per eſempio fin al punto .L., e tiriſi dal centro la linea .A L F., e dal ſegno .L. vna perpendicolare all'.A B. e ſia la .L Q., e dal medeſimo .L. fin all' .S. ſia prodotta la linea .L S. equidiſtante alla .A B. e dall' .S. cada perpendicolare ad .A B. la .S T. che è eguale alla .L Q. per la .X X X I I I I. propoſitione del primo d' Euclide d' onde habbiamo che dei quadrangoli di lati equidiſtanti i lati oppoſti ſon eguali. Dal moto dunque, che fà il punto .M. verſo l' .L. vien traſcorſo naturalmēte lo ſpatio, che miſura la linea QL. perche qual ſi vogli ſpatio ſi miſura con il perpendicolo, e dal moto che fà il punto .B. verſo l' .S. lo ſpatio che naturalmente traſcorre il .B. è miſurato dalla linea .S T. alla quale (come habbiam detto) è eguale la .L Q. i moti dunque naturali dell' .M. verſo l' .L. e del .B. verſo l' .S. ſon eguali; mà i moti non naturali ſon diſeguali, perche maggiore ſpatio hà trapaſſato il ponto .M. che il .B. poiche quando l' .M. ſarà peruenuto all' .L. haurà paſſato contra la natura l' interuallo .M Q. come è manifeſto dalle coſe che habbiam dette di ſopra dichiarando il moto non naturale .Mà il .B. quando è peruenuto all' .S., per l' iſteſſa ragione hà paſſato di moto non naturale lo ſpatio .B T., che è minore dell' .M Q., come dimoſtrar ſi può dalla dottrina dei ſeni retti, & inuerſi; perche proua Gebro, e Giouanni Monteregio, che la medeſma linea o ver più linee tra di lor' eguali; ſe ſi fanno perpendicolari à i diametri di circoli diſeguali, maggior ſeno inuerſo, cioè maggior parte di diametro tagliano nei circoli minori che nei maggiori, ilche non procede altronde, ſe non perche le medeſime linee o ver le linee tra di loro eguali, ſe deueno diuenir portioni di circoli minori, maggiormente ſi torcono e ſi fan curue, che non fanno diuenendo portioni dei circoli maggiori. E dunque maggiore la linea .M Q., che la .B T. mà la .Q L. è eguale alla .T S;

cioè

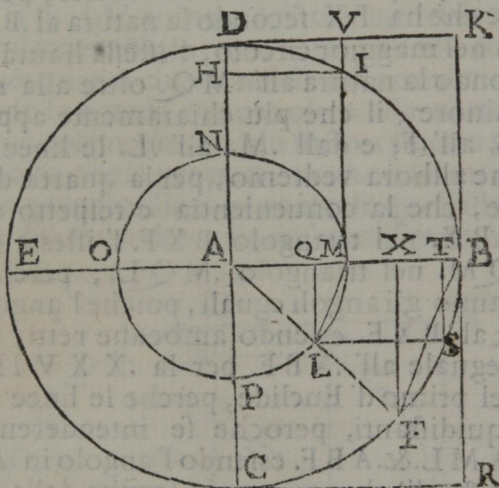
cioè il moto naturale al naturale. Adunque il mouimento ſecondo la natura è eguale, mà quello che è oltre alla natura è diſeguale; adunque la .A M. minore ſi muoue più velocemente di moto contra natura che la .A B. maggiore; il che era la prima coſa, che dimoſtrar ne conueniſſe. Hora, che da queſto ſegua, che la .A B. maggiore più velocemente ſi muoua, di moto ſecondo la natura che non fà la .A M. minore è parimente chiariſſimo: perche eſſendo neceſſario, che tutte le linee così maggiori, come minori, nei circoli moſſi dalle medeſme forze, tanto ſecondo la natura quanto oltre alla natura ſecondo la medeſma proportione o più toſto reſpetto girino attorno, in modo che la proportione che hà il moto contra natura nella maggior linea al naturale quell'iſteſſa ſia nella minore. Di qui è che nella deſcritta figura, nel tẽpo che la minor linea .A M. ſarà peruenuta all'.L. è neceſſario che l' .A B. habbia trapaſſato il punto .S. perche nell' .S. non ſi troua la proportione del moto, che richiediamo, poiche i moti naturali nella maggior e minor linea ſono allhora eguali com' habbiã prouato,



mà dei non naturali è maggiore il moto della linea minore, peroche .M Q. è maggior di .B T. talche à voler, che la proportione del moto naturale, con il non naturale ſia nell' vna e nell' altra l' iſteſſa biſogna, che nel tempo che .M. è peruenuto all' .L., il .B. habbia trapaſſato maggior giro, che non è il .B S., e ſia peruenuto in vn luogo doue ſi faccia la detta proportione, il che ſtando

l' .M. nell' .L. in vn ſol luogo può auuenire, cioè nell' .F., oue il moto naturale del .B. ſarà la perpendicolare .F X. & il non naturale la .B X. poiche, com' habbiam detto, dalla perpendicolare deuen giudicarſi cotali interualli. Nel tempo dunque, che l' punto .M. ſarà peruenuto all' .L. il .B. di neceſſità ſarà arriuato all' .F; oue ſi fà la ragione, o proportione ricercata da noi; perche la proportione che ha .F X. ſecondo la natura al .B X. oltre alla natura nel maggior circolo, l' iſteſſa haurà ancora l' .L Q. ſecondo la natura all' .M Q. oltre alla natura nel circolo minore; il che più chiaramente apparirà tirando dal .B. all' .F; e dall' .M. all' .L. le linee .B F. &.M L. perche allhora vedremo, per la quarta del primo d' Euclide, che la conuenientia e reſpetto che hà l' .F X. con l .B X. nel triangolo .B X F. l' iſteſſa haurà .L Q. con il .Q M. nel triangolo .M Q L., perche queſti triangoli hanno gli angoli eguali, poiche l' angolo .M Q L. è eguale al .B X F. eſſendo ambedue retti, e l' angulo .Q ML. è eguale all' .X B F. per la .X X V IIII. propoſitione del primo d' Euclide, perche le linee .M L, e .BF. ſon equidiſtanti, peroche ſe intenderemo due triangoli .A M L.&.A B F. eſſendo l' angolo in .A. commune all'uno & all' altro triangolo ſeguita dalla .X X X I I. propoſitione del primo d' Euclide, che gli anguli .A M L. & .A L M. inſieme preſi ſieno eguali alli anguli .A B F. & .A F B. ſimilmente preſi inſieme. Et eſſendo le linee .AM. &.A L. fra di loro eguali per la definition del circolo, e così le linee .A B. &.A F. per la quinta propoſitione del primo d' Euclide ſeguita, che gli anguli .AML. &.ALM. ſieno eguali, e che l' angulo .A B F. ſia eguale all' .A F B. talche di neceſſità, per la commune conceſſione, tutti queſti quattro anguli ſono ſcambieuolmẽte eguali, e perciò le linee .M L. &.B F. ſono come dicemmo equidiſtãti. Per il che (com' habbiam già detto) è neceſſario, che habbia l' iſteſſa ragione, o reſpetto l' .F X. al .B X. che l' .L Q. al .Q M. e per la ragion permutata, qual' è l' .F X. all' .L Q., tale ſarà la .B X. alla .M Q. cioè, qual è il moto naturale al naturale, tale ſarà il non naturale al non naturale. Che ſe alcuno crederà, che nel tempo che .M. è per-

è peruenuto all'.L., che il.B. sia arriuato ad altro luogo diuerso dall'.F., costui peruertirà tutta la proportione, o più tosto respetto, e conuenientia, che habbiam detto douer sempre interuenire nel moto delle linee mosse nel circolo dalla medesma forza. Onde auuiene, che maggior circuito passa nell' istesso tempo la maggior linea .A B., che non è il .B S. il quale è pari al circuito .M L. che haueua nel medesimo tempo trapassato la minor linea .A M. talche, per la definitione delle cose più veloci, con maggior celerità s' è trasferita la linea. AB. che l'.A M. cioè la maggiore, che la minore, il che finalmente



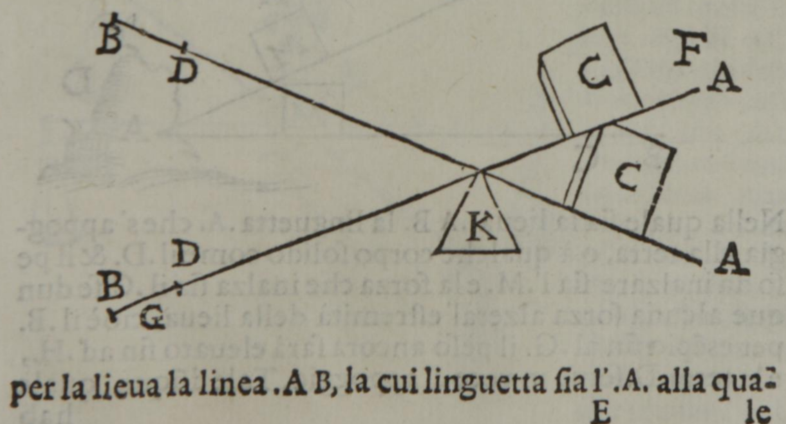
bisognaua dimostrare. Penso dunque, che da quanto habbiam detto sia manifesto per qual cagione vn punto più distante dal centro, spinto dalla medesma forza, si muoua con maggior celerità; e questa era l' vltima delle quattro cose mirande o delle quattro dignità, le quali di sopra nel capitolo secondo proponemmo ritrouarsi nella figura rotonda; il che ne arrecarà gran giouamento (come vedremo,) nelle questioni che di sotto siam per dichiarare.

Quel che sieno la lieua, e la libra, e come si referischino al circolo.

Cap. V.

DA poi che assai abondantemente, e forse troppo a lungo habbiam dichiarato, quanto sia mirabile la natu-

natura del circolo, non parrà più fuor di ragione che molte machine, & istrumenti con mirabil discorso fabricati per superar il vigor della natura, che tutti hann' origine da questa forma rotonda, apportino a gl' huomini grande ammiratione; perche e ragioneuole, che di cose ammirabili naschino e procedino cose mirande, essendo che gli effetti participino sempre della natura delle cause loro. Mà che di quasi tutte queste machine, la causa el principio si referisca al circolo è manifesto, poi che tutte le cose che riguardano i moti mecanici si referiscono al vette o ver lieua, e quelle della lieua alla libra, e finalmẽte quelle della libra al circolo come à sua prima origine si riducano. Adunque se vogliã concludere l'argumẽto seguita che tutte le mutationi e forze mecaniche si deuino ridurre à questa figura circolare. La qual cosa, acciò meglio si dichiari, bisogna esplicare quel che intendiamo per vette, o lieua, e quel che per libra. Quanto appartiene al negotio nostro, il vette che si dice lieua, è vn istrumẽto di legno o di ferro assai lungo, vna delle cui estremità è ridotta, & aognata in forma di linguetta, e perciò vgna, linguetta o paletta vulgarmente si chiama. Questa si mette sotto al peso, il quale allhora si eleuarà che sarà sottomessa alcuna cosa ferma e soda spianata vicino alla linguetta, alla qual cosa s' appoggia la lieua, e l' altra estremità s' aggraua, & abbassa. Mà descriuiamo per maggior chiarezza questa figura. Nella quale douiamo intendere



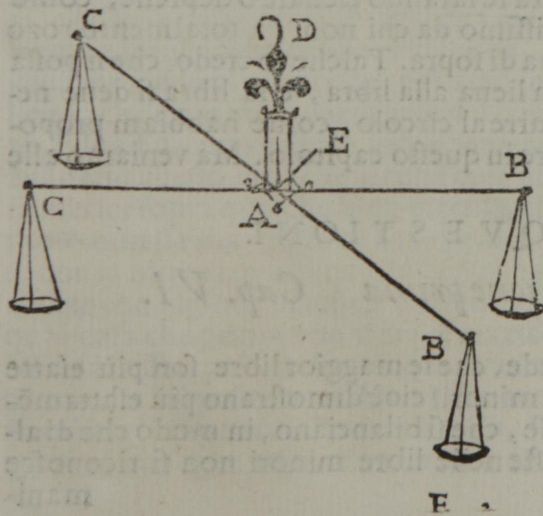
per la lieua la linea. A B, la cui linguetta sia l'. A. alla quale

le ſtà ſopra il peſo, che leuar ſi deue, che ſia il .C. l'eſtremità ſuperiore, che douiamo abaſſare ſia il .B; oue biſogna applicar qualche forza motrice, che ſia per eſempio il .D. la coſa che ſi deue metter ſotto per ſoſtegno della lieua ſia il K. (peròche il moto ſempre deue eſſer fondato ſopra qualche coſa ferma e fiſſa, e deue il detto .K. porſi più propinquo all' .A; cioè alla parte che ſoſtiene e deue leuar il peſo, che al .D. cioè alla potenza, che aggrauando abbaſſa l' eſtremità .B. Se dunque da qualche forza ſarà depreſſa l' eſtremità .B. per eſempio ſin all'.G. alhora ſarà neceſſario chel' peſo s' inalzi fin al .F. mà la coſa, che ſi ſottomette alla lieua è chiamata dai Greci ὑπομύχλιον, o vero ὑπερὸν, dai Latini fulctura, o fulcimento, e noi ragioneuolmēte appoggio e ſoſtegno la chiamaremo. Euui ancor vn' altro modo d'vſar la lieua, cioè quando la linguetta o paletta ſua non ſi ſottomette al peſo mà ſi poſa, & aggraua nella terra o in qualcoſa ſolida e valida che ſuppliſce per appoggio e ſoſtegno, mà il peſo, deu' eſſere ſopra l' iſteſſa lieua in luogo propinquo alla linguetta, in modo che l' altra eſtremità della lieua, non abbaſſata (come richiedeua il primo modo dell' adoperarla) mà eleuata dalla forza mouente alla parte di ſopra, muoue il peſo e lo leua in alto come ſi vede in queſta figura.

Nella quale ſia la lieua .A B. la linguetta .A. che s' appoggia alla terra, o à qualche corpo ſolido come il .D. & il peſo da inalzare ſia l'.M. e la forza che inalza ſia il .C. ſe dunque alcuna forza alzerà l' eſtremità della lieua, cioè il .B. per eſēpio fin al .G. il peſo ancora ſarà eleuato fin ad .H., e la terra .D. ſerue in vece d' appoggio. Tale dūque, quale

hab

habbiam detto è la lieua, e questi sono i modi dell'adoperarla. La libra parimente detta bilancia è vn certo istrumēto di ferro, o di rame, o di legno, assai lūgo, nel cui mezo è vn foro dentro al quale è collocata vna certa linguetta o stile, che esce fuori da quella parte alla quale inchina il peso; il quale stile i Latini chiamano examen, e noi lo chiameremo indice, o ago che così lo chiaman' i volgari. Quel foro, o apertura i Greci chiamano τάρτον, e noi trutina. Quei vasetti concaui, che da ciascuna parte stanno pendenti dall'estremità della libra, lance, o bilance si chiamano. Mà la trutina tiene il luogo di centro delli due circoli descritti dalle due estremità della libra. Con quell' esamine poi, o indice o ago si deue esaminare e giudicare l' agguaglianza o l' equilibrio cioè conoscere, se la libra fà anguli retti con la cosa, che la tien sospesa. Perche tanto si dura di pesare e librare, o vogliam dire bilanciare che l' indice non esca della trutina. Perche se bene propriamente la trutina è quel foro che habbiam detto, si piglia non dimeno spesso per tutta quella cosa, onde per il foro s'appicca e sospēde la libra. Descriuisi dunque la figura della libra che habbiam detto. Nella quale sia la trutina .D A. la cui estremità segnata .A. è cētro dei circoli descritti dalle linee .AB. & AC. l' esame, indice o uero ago sarà l' .E A. che quādo la libra è nell equilibrio non si parte, e non esce dal .D A. Hora dichiarate le definitioni della lieua e della libra, resta che tornando à



proposito

proposito dimostriamo che la lieua alla libra e questa finalmente si referisce al circolo : e poi di sotto nel dichiarar le questioni mecaniche si farà manifesto, che quasi tutte le cose che vengono nei mouimenti mecanici si riducono alla lieua. La lieua dunque, considerando il primo modo d' vsarla, tutto quel che può (e può veramente assai) lo riconosce dalla libra. Perche il sostegno, o appoggio diuenta trutina della libra,& è centro dei circoli descritti dalle estremità della lieua, come dalle due braccia della libra. Mà la potentia motrice che fà inchinare l'vna delle estremità è in cābio del peso. Talche quādo la forza haurà aggrauato & abbassato la sua estremità, si vedrà chiaro : che in quella è maggior peso che nell' altra estremità messa sotto per eleuare il peso : e però è necessario che esso peso s' inalzi, e dalla potenza motiua sia superato: si come l'istesso auuiene di due pesi posti nelle bilance della libra. Similmente quanto appartiene all' altro modo d' vsar la lieua, possiam vedere che la terra, che diuiē sostegno & appoggio è in luogo, non solo del centro della libra, mà ancora d' vna bilancia, come facilmente si può vedere nelle figure, che habbiam disegnate di sopra. Finalmente la libra si deue referire al circolo, perche la sua trutina diuien centro dei circoli disegnati dalle due estremità della libra se saranno eleuate o depresse, come si può veder chiarissimo da chi non sia totalmente rozo nella figura segnata di sopra. Talche io credo, che si possa concludere, che la lieua alla libra, e la libra si deue necessariamente ridurre al circolo, come habbiam proposto voler dichiarare in questo capitolo. Ma veniamo alle questioni.

QVESTIONI.

Questione prima Cap. VI.

ONDE procede, che le maggior libre son più esatte e giuste delle minori? cioè dimostrano più esattamēte il peso delle cose, che si bilanciano, in modo che di alcune cose, che poste nelle libre minori non si riconosce mani-

manifestamente il peso, poste nelle maggiori maggiormente apparisce la grauità loro. Forse perche la trutina è centro della libra, e le braccia o parti della libra da ciascuna banda distese diuengon linee, che procedono dal centro dei circoli che descriuono. Mà essendò nelle minor libre le braccia minori o più corte descriuono minor circolo, e nelle libre maggiori o più lunghe si descriue cerchio maggiore, seguita che dalla medesima forza cioè dai medesimi pesi aggrauate più velocemente si moueranno le parti della maggior libra che quelle della minore; hauendo noi già prouato che vna linea tanto più velocemente si muoue, quanto è più distante dal centro. Adunque dal medesimo peso di necessità saran mosse tanto più velocemente l' estremità delle libra, quanto son più lontane dalla trutina, il che auuiene nelle libre maggiori. Perche dunque dalla maggior velocità del moto, più distintamente si può conoscer la forza del mouente, che è il peso, il qual moto alle volte per la tardanza non si manifesta al senso; si potrà certamente concludere che le maggior libre sieno più esatte delle minori. E perciò è possibile alle volte posare in vna minor libra qualcosa di non molto peso, che per il suo debole aggrauare non apparisca nella libra moto sensibile; e forse quella cosa può pesar così poco che la libra veramente non si mouerà, e l'istessa cosa posata in vna libra maggiore subito farà apparir la sua inclinatione. Perche dalla medesma forza (come s' è detto) più presto, e più facilmente si muoue la linea, che è piu lungi dal centro del circolo da lei descritto. E se ad alcuno paresse inconueniente quel che habbiã detto adesso, cioè che alcuna cosa di poco peso si possa metter sopra qualche libra piccola, che non solo il suo moto non sia manifesto o sensibile, mà che anco veramẽte non la muoua: massime che potrebbe dir contra, e concluder con ragione perche s' è posto sopra quelle bilance qual cosa che prima non v' era, è necessario, che tal cosa, o sia di nessun peso (il che per quanto s' e concesso è falso) o vero che tal peso non habbia alcuna inclinatione al discendere, il che naturalmente è falso. A chi dubitasse in tal modo bisogna rispondere, che molte cose per demostra-

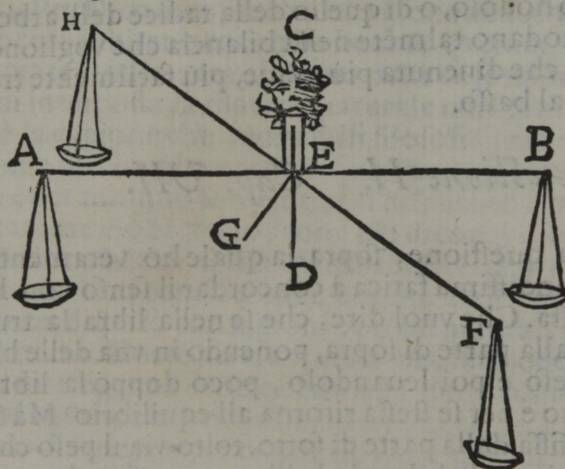
ſtratione & imaginatione matematica ſi concluden per vere che nondimeno naturalmente non ſi danno, e non auuengono. E per dar vn' eſempio e neceſſario, ſe con la imaginatione vogliamo aſtrarre dalla materia naturale, che vna linea retta non tocchi vn globo ſenõ in vn punto; non dimeno queſto nelle coſe naturali non può ritrouarſi nè verificarſi. Perche ſe bene i corpi celeſti ſon liberi d' ogni imperfettione e ſono perfettamẽte rotondi e torneggiati, non però potrebben talmente eſſer tocchi da vna linea retta, che l' contatto non comprendeſſe qualche interuallo. Dico dunque che la ragione addotta da coſtoro che coſi dubitano conclude bene & è verace, mà con modo matematico: non dimeno nelle coſe naturali, per eſſerui interpoſta la materia naturale non conclude. E queſta è la cagione che molti falſi filoſofi s' ingannano, mentre che con lunghe e molte queſtioni, ſi come del maſſimo e del minimo & altre ſimili diſputano i giorni integri e maſſime ciò facendo (com' eſſi dicono) tolta l' occaſione dalle coſe che ſcriue Ariſtotile nel ſeſto dei principij naturali, non conſiderando eſſi che Ariſtotile in quel libro non diſputò con ragioni e proue naturali mà con matematiche. Hor tolto via queſta obbiezzione, per maggior intelligenza della queſtione ſi deue auuertire (acciò che il veder peſare nelle bilance piccole, fin à vn minimo grano di ſcudo, e per contrario nelle grandi non eſſer ſimili minutie di momento alcuno non habbi à far parer dubio o falſo il ſuppoſto della preſente queſtione) che le bilance, tra le quali ſi fa comparatione deueno hauere la lor libra o giogo e le altre parti conuenienti in materia, & in ogni altra coſa fuorche ne la lunghezza. Perciòche ſi come ragionandone in aſtratto s' intendon le linee così nelle piccole come nelle grandi egualmente di neſſuna groſſezza e profondità, così conſiderandole in materia ſi deue l' aſte della libra & ogn' altra ſua parte intendere nelle piccole e nelle grandi della medeſma groſſezza e profondità e dell' iſteſſa materia, e ſolo vi deu eſſer differentia nella lunghezza della libra. E così è veriſſimo tutto quel che ſuppone Ariſtotile. Al propoſito noſtro dunque ritornando poſſiam concludere che le maggior libre

o vogliam dire le libre più lunghe sono più esatte e diligenti delle minori, perche le linee, che procedono dalla trutina, quanto più son lunghe, mosse dalla medesima forza, più velocemente vanno girando. Per la qual cosa quelli che vendono la purpura, il zaffarano, e simil cose, per ingannare nel peso, non pongono la trutina nel mezo della libra, acciò che ponendo dalla parte più lunga quel che vendono, muoui & aggraui più del giusto. E di più metton del piombo in quella parte della libra, che voglion far calare al basso, o vero vi commetteno, & incollano del legno nodoso, o di quello della radice dell' arbore: el' acommodano talmēte nella bilancia che vogliono che s' abbassi, che diuenuta più graue, più facilmente tra pesa e scende al basso.

Questione II. Cap. VII.

LA seconda questione, sopra la quale hò veramente durata grandissima fatica à concordar il senso con le parole è questa. Che vuol dire, che se nella libra la trutina è posta dalla parte di sopra, ponendo in vna delle bilance alcun peso e poi leuandolo, poco doppo la libra saglie di nuouo e per se stessa ritorna all' equilibrio? Mà se la trutina è affissa dalla parte di sotto, tolto via il peso che haurà già inchinata la bilancia, la libra non ascende anzi resta inchinata? Intendo al presente per trutina, non solo quel foro, che si chiama trutina propriamente, mà ancora quel manico dal quale pende & è sostenuta la libra. Forse la cagione è, perche stando la trutina dalla parte di sopra, accade che minor parte della metà della libra vien inchinata in modo che tolto via il peso cagion della inclinatione della bilancia l' altra parte della libra, quella cioè che è leuata in alto per esser maggiore, è necessario che venghi abbasso e si pareggi; et il contrario auuerebbe se la trutina fusse dalla parte di sotto. Ma che minor parte della libra discenda, essendo la trutina posta dalla parte superiore, da questo è manifesto, perche minor parte della libra è fuora del perpendicolo dalla parte di sotto, essendo

sẽdo che, nõ si tosto la libra si parte dall'equilibrio (nel quale la trutina e la perpẽdicolare di esso equilibrio diuẽgono vna medesma linea) che dalla parte verso la qual s' inuia e si volge il perpendicolo dell' inchinata libra, e maggior portione della libra fuor della perpendicolare dell' equilibrio che è con la trutina vna medesima cosa; talche necessariamente quella parte preuarrà con la sua grauezza, e per questo scenderà al basso, il che sempre auuiene alla parte leuata in alto. Mà acciò le cose dette si possin comprendere descriuisi la figura, nella quale sia il giogo della libra nel suo equilibrio l' AB. (perche giogo si chiama la lunghezza della libra onde pẽdono le bilance) la trutina posta dalla parte di sopra sia .C E. e prolungata la



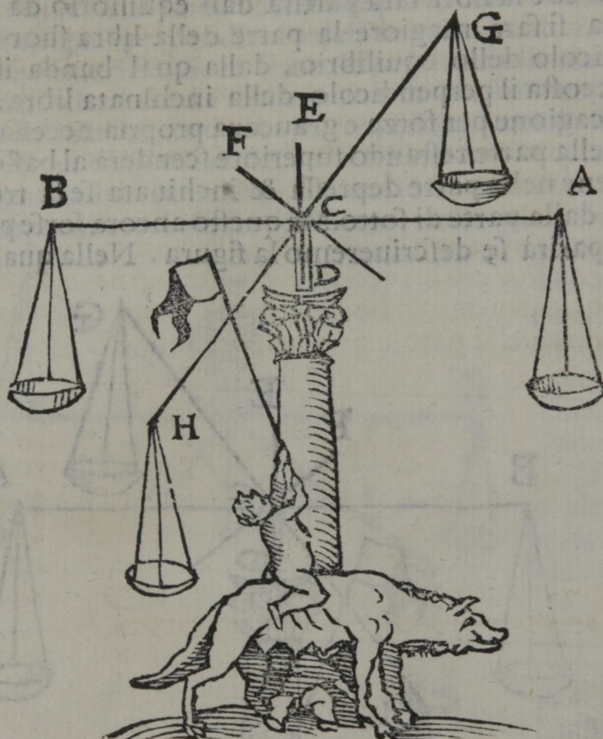
.C E. dalla parte di sotto, .E D. sarà la perpendicolare dell' equilibrio. Hora facendo alcun peso forza discenda il .B. nel luogo .F. & nel medesimo tempo l' . A. salga al luogo .H. tolto via il peso, subito la parte della libra .E F. per se stessa s' inalzerà tornando all' equilibrio .B. perche inchinata la .E F. la sua perpendicolare .G E. s' è separata dal perpendicolo dell' equilibrio, che è l' .E D. verso la parte della libra che s' è leuata in alto, cioè verso l' .E H. la quale in conseguenza è diuenuta maggiore, e perciò più graue, e più pronta al discendere. Onde salirà la .E F. e tornerà all' equilibrio, essendo che solamente la perpẽdicolare dell' equilibrio diuida in due portioni eguali la grauezza di tutta la libra. Ma se per il contrario la trutina

sarà

ſarà poſta nella parte inferiore della libra è neceſſario che auuenga il contrario di quanto habbiam detto: Perche ſubito che la libra ſarà partita dall' equilibrio da quella banda ſi farà magiore la parte della libra fuor delperpendicolo dello equilibrio, dalla qual banda inchina e s' accoſta il perpendicolo della inchinata libra. Per la qual cagione per forza e grauezza propria neceſſariamẽte quella parte reſtando ſuperiore ſcenderà al baſſo. Ilche auuiene nella parte depreſſa & inchinata ſe la trutina è poſta dalla parte di ſotto. Mà queſto ancora forſe più chiaro apparirà ſe deſcriueremo la figura. Nella quale ſia la

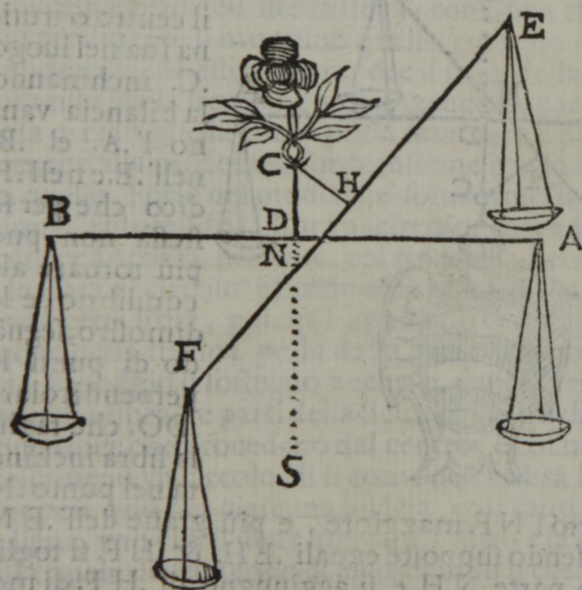
libra nel ſuo equilibrio. AB. la ſua trutina affiſſa dalla parte di ſotto. CD. & il perpendicolo dell' equilibrio prolungando la. D C. ſia la. C E. Hora per la grauezza d' al-

cun peso, discenda il .B. al luogo .H. dico che non tornerà all' equilibrio, perche dall' inclinare e discendere della



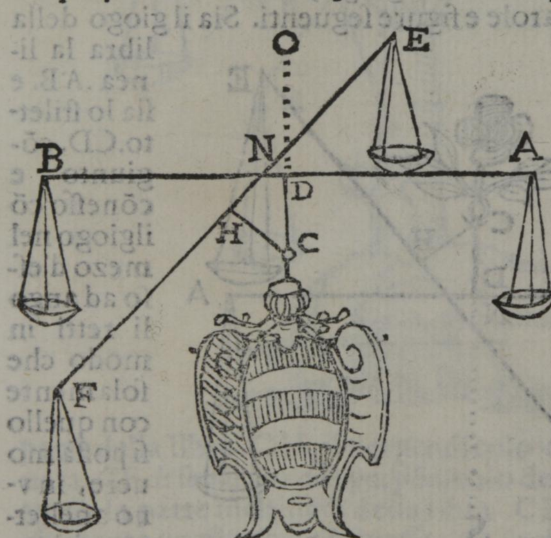
parte della libra .C H. il perpendicolo della libra inchinata .CF. è separato dal perpēdicolo dell' equilibrio.EC. verso la parte inchinata della libra .C H., onde necessariamente questa parte depressa, & inchinata resta maggiore, e perciò maggiormente graue, e pronta al discendere. Adunque .C H. non ascenderà nè più tornerà all' equilibrio, ancorche sia tolto via il peso; perche il perpendicolo dell' equilibrio (come habbiam già detto di sopra) diuide il peso, & inclinatione della libra in due parti eguali. Dalle cose dunque dette si può veder chiaro, come essendo la trutina della libra dalla parte di sopra, ragioneuolmente la parte della libra già inclinata dal peso, libe-

liberata da quello tornerà spontaneamẽte all' equilibrio: E se la trutina sarà di sotto interuerrà il contrario. Mà com' hò detto, l' ordine delle parole d' Aristotile in questo luogo è molto deprauato, e per cauarne il senso, & applicarlo al contesto delle parole habbiam faticato non poco, e per conoscer sensatamente quel che per la demostratione comprendeuo con l' intelletto (però che il senso nella dottrina Peripatetica è di grandissimo valore) ho voluto veder ancora vn istrumento materiale. Et hò conosciuto da quello, che le parole d' Aristotile si possono dichiarare ancor in vn altro modo forse megliore, intendẽdo la trutina cioè il centro e sostegno della libra lontano alquanto, da essa libra o giogo, come mi sforzaro dimostrare nelle parole e figure seguenti. Sia il giogo della



libra la linea .A B. e sia lo stiletto.CD. cõgiunto, e cõnesso cõ ilgiogo nel mezo d'esso ad angoli retti in modo che solamente con quello si possa mouere, in vno anelletto nel luogo .C. che è la trutina posta dalla parte di sopra, e prolonghisi di punti la linea .C D fin ad .S. che sarà la perpendicolare dell' equilibrio; inchinata di poi la bilãcia.B.fin in.F.per esẽpio, ancora l'A.s'inalzerà nell'.E. & il mezo.D.anderà nell'.H Hor io dico, che la sciata andar la libra tornerà per se stessa all' equilibrio,

per cioche la linea .C S. perpendicolare laſcia di ſopra maggior parte della libra che di ſotto, e per conſeguenza più graue e più pronta al diſcendere, & à preualere al cõtraſto della minor parte; perche la linea .E N. che reſta dalla parte di ſopra è maggior dell'.N F. che reſta di ſotto, eſſendo che alla linea .EH. eguale alla .HF. s'è aggiunta la parte. HN. tolta dall'.HF. adũque per eſſer in alto la, maggiore, e più graue parte della bilancia verrà preualẽdo, e declinando fin che ſi pareggi, e torni all'equilibrio. Mà ſe per il contrario la trutina o centro della libra fuſſe dalla parte di ſotto ſuccederebbe il contrario, percioche maggiore e più graue parte della libra reſterebbe tagliata dal perpendicolo nella parte inferiore, per eſempio ſia il giogo della bilancia .A B. e ſia il centro o trutina ſua nel luogo .C. inchinando la bilancia vanno l'.A. el .B. nell'.E. e nell'.F. dico che per ſe ſteſſa non può più tornare all'equilibrio, e lo dimoſtro, ſegnãdo di punti la perpendicolare .DO. che taglia la libra inchinata nel punto .N. e laſcia di ſotto l'N F. maggiore, e più graue dell'.E N. percioche eſſendo ſuppoſte eguali .E H. & .H F. ſi toglie dall'.E H. la parte. N H. e ſi aggiungne all'.H F. di modo che reſtando maggiore preuale con la ſua grauezza all'.E N. e la tien eleuata, non permettendo che per ſe ſteſſa poſſa tornar'all'equilibrio; il che biſognaua dimoſtrare. Si può ancor confermare almeno la prima parte della preſente queſtione, eſſendo che qual ſi vogli peſo poſto

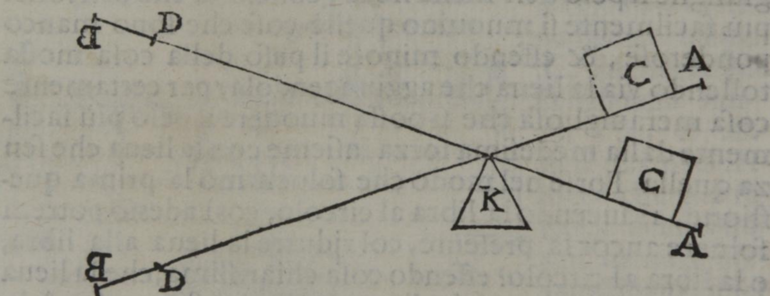


posto nella libra, quanto più discende tanto meno è graue, perche nel discendere sempre si muoue per vn arco più obliquo, e così viene à mouersi manco rettamente, di che il contrario auuiene nell'ascendere. per la qual cosa quelli, che vendon le robbe à peso, sempre pongono nella bilancia più quantità delle lor merci, che non deueno, per leuarne di poi nel discendere qual cosa di più, perche in quel tempo il peso aggrauandosi, porge occasione di frode, edi guadagno.

Questione III. Cap. VIII.

QVAL è la cagione, che poca forza con l'aiuto del vette, o lieua muoue gran pesi? massime che visi aggiungne il peso dell'istessa lieua; conciòsia che con forza più facilmente si muouino quelle cose che sono manco ponderose, & essendo minore il peso della cosa mossa tollendo via la lieua che aggiungendola, par certamente cosa merauigliosa che si possa muouere il peso più facilmente dalla medesima forza insieme con la lieua che senza quella. Forse nel modo che soluemmo la prima questione, riducendo la libra al circolo, così adesso potrem soluere ancor la presente, col ridurre la lieua alla libra, e la libra al circolo? essendo cosa chiarissima, che la lieua è vna certa libra, poiche l'appoggio o sostegno suo è in luogo della trutina posta dalla parte di sotto, e nella lieua l'appoggio o sostegno è centro, come la trutina è centro nella libra; le parti della lieua come quelle dela libra sono linee che procedeno dal centro, e col mouersi i pesi descriueno vn circolo. E si come nella libra si deuen por due pesi, vno per ciascuna bilācia, così sono due pesi nella lieua, vno che si deue inalzare, l'altro è la forza mouēte; la quale deprimendo & aggrauando si considera come peso. Perche dunque s'è già prouato, che quanto è più distante vna linea dal centro, tanto più velocemente & in conseguenza più facilmente dalla medesma forza è mossa, perche descriue maggior circolo, è necessario che se bene la forza è poca e quasi vn peso di poco momento non

non dimeno con l'aiuto della lunghezza della linea muoue maggior peso che non è lei, perche quanto pate il peso mosso dal mouente, tanto per il contrario pate la lunghezza dalla lunghezza, cioè in quel che il peso supera il peso, la lunghezza è superata dalla lunghezza, essendo che il peso mosso, perche è maggiore della poca forza che lo muoue, mouerebbe e potrebbe più di lei, ma perche tal forza aggraua & abbassa vna linea più distante dal centro, (essendo che da tal lunghezza non solo la sua debolezza venghi ricompensata, mà ancora aiutata, & ingagliardita da vantaggio;) che merauiglia dunque sel maggior peso haurà molto minor potentia? e perciò il mouente dell' istesso potere, tanto più facilmente mouerà, quanto sarà più lungi dall' appoggio e sostegno, cioè dal centro; le quali cose si dimostrano in questa figura.



nella quale l' appoggio, o sostegno è segnato .K. il peso da inalzare .C; la virtù o forza mouente .D. come à ciascuno può esser chiaro per le cose che habbiam già dette.

Questione IIII. Cap. IX.

ONDE auuiene che i nochieri o remiganti che stanno nel mezo della naue, col vogare o remar loro maggiormente la muoueno e spingono auanti, che non fan quelli della poppa o della prora? ilche è manifesto al senso. Forse perche il remo diuien quasi vna lieua? il cui sostegno è il palischermo: chiamasi palischermo vna certa

ta tauoletta commessa & incastrata in modo chel remo vi si può appoggiare, e vi si lega alle volte con alcune cinte o souatti, & alle volte sono i palischermi fatti in modo che senz' altro legame vi s' accomodano i remi sopra assai agiatamēte per mezo d' alcune aperture che vi sono e questi cosi fatti sono dai nauigāti vulgarmēte chiamati forcelle. Il palischermo dūque diuien sostegno, sopra del quale si posa & appoggia il remo come vna lieua, del'quale la parte dai Latini chiamata palmula, che da noi può chiamarsi paletta, procede dal palischermo come da centro verso l' acque riuolta; l'altra viē dētro alla naue verso colui che remiga: l'acqua poi è in vece di quel peso, che si deue mouere, & il motore è l' istesso nocchiero o remigāte. Perche dūque con maggior celerità e facilità si muoue vn peso con l' aiuto della lieua quanto più il motore è distante dal sostegno (perche così la linea che parte dal cētro diuien maggiore) & il palischermo essendo sostegno o appoggio diuien cētro, segue che da quella parte la naue sia dal nocchiero più presto e più facilmente mossa, nella qual parte si distenderà più lunga portione del remo verso il remigante cioè dal palischermo dentro à i pareti, e sponde della naue. Il che senza dubbio auuiene nel mezo della naue, perche iui essa naue è larghissima, e perciò maggior parte dei remi dall' vna ell' altra sponda della naue si distende dalla parte di dentro. Più vehemente dunque, & efficace sarà in quel luogo lo spinger della naue che nella poppa o nella prora, essendo che la naue si muoue, perche son percossi, & appuntati i remi nell' acque, le quali sono in vece del peso da mouersi col mezo della lieua; l'estremità del remo volta al nocchiero si muoue verso la parte d' auanti, & essendo la naue congiunta col palischermo auuiene che insieme con quello è spinta verso il luogo oue è inuiata l' estremità del remo che stà dentro alla naue. Doue dunque il remo ributta in dietro l' acque più lungi, iui parimente verso la parte opposta, cioè verso l' anteriore, è necessario che sia maggiormente spinta la naue. Mà allhora son rimosse e ributtate più lungi l' acque, che più facilmente son mosse; il che auuiene quando maggior parte del remo che sia pos-

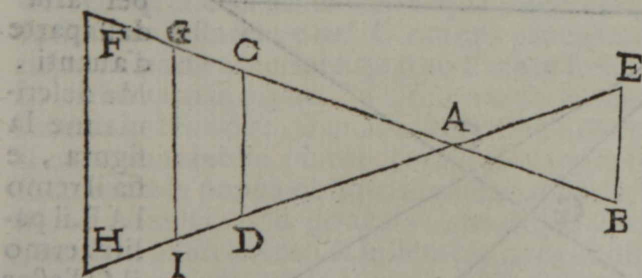
ſibile dal paliſchermo al remigante s' allunga e s' interpone; e queſto per la larghezza della naue è chiariſſimo auuenire nel mezo. E per tal cagione i nochieri del mezo della naue, eſſendo grandiſſima parte del remo loro dẽtro dal paliſchermo, ſpingono la naue con moto grãdiſſimo; il che biſognaua dimoſtrare. Et è queſta demoſtratione così facile, che habbiam giudicato ſouerchio deſcriuerla in figura.

Queſtione V. Cap. X.

QVAL è la cauſa che il timone eſſendo cosi piccolo e poſto nel fine del nauilio, hà tanta forza che moſſo da vn piccol chiouo o manico, e da vn ſol homo, che ancor non v' adopra tutte le forze, vengono per quello à muouerſi grandiſſime moli di naui? chiamo io timone quella tauoletta, che è poſta verſo la poppa nel dorſo della naue, per il cui moto e percuſſione eſſendo l'acque rettamente diuiſe, la naue non dimeno procede obliquamente: forſe perche il timone è vna lieua, il mare è il peſo, il gouernatore è in luogo di mouente, l'appoggio, o ſoſtegno è quel nodo ganghero o cardine, oue è commeſſo il timone; il qual cardine è in luogo di centro di quel cerchio che deſcriuono di ſotto e di ſopra le eſtremità del timone. Perche ſi come il remo diuidendo traſuerſalmente il mare, e ributtandolo in dietro ſpinge la naue innanzi, così ancora il timone diuidẽdo il mare rettamente e ributtãdolo da banda, muoue la naue obliquamente; perche non riceue il mare per lo largo come fà il remo, non douendo muouer la naue verſo la parte dinanzi, mà eſſo commoſſo riceuendo l' acqua la ſpinge obliquamente, e perciò eſſendo l'acqua vn peſo, il timone ſpinto da quello ſpinge la naue al cõtrario, perche l'appoggio è collocato nella contraria parte, al quale eſſendo congionta e quaſi collegata la naue neceſſariamente lo ſeguita. Di modo che ſel mare ſarà ſpinto nella parte deſtra, il cardine o appoggio procederà verſo la ſiniſtra, ſeguito, com habbiam detto dalla naue. Percioche il timo-

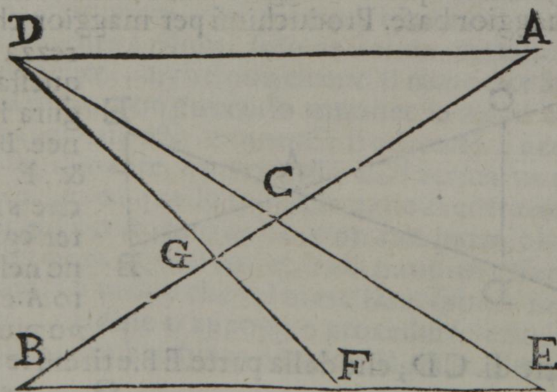
ne

ne essendo accostato à quella obliquamente, la vien ancora à far muouere di mouimento obliquo. Mà il remo; che per la larghezza entra nell' acqua rispinto da quella, spinge il nauilio rettamente. Il timone poi è posto nell' estrema parte della naue, e non in quella di mezo, nè nella prima, perche mouendosi più presto la prima parte di qual si vogli cosa mossa, è facile il muouerla nell' vltima parte, il che si deue intender in questo modo. Essendo che ogni cosa cõtinua che sia mossa facilissimo sia farla muouer obliquamẽte da quella estremità alla quale è congiõto il motore (parlo adesso del moto violento) perche l'altra estremità si trasporta con grandissima celerità. Peroche si come nelle cose che si gettano o tirano, il moto loro indebolisce nel fine, così nel fine della cosa continua il moto suo diuien piu debole, e la resistenza minore; e da quella parte le cose più facilmente si spingono, dalla quale è maggior debolezza, e però minor resistenza; il che senza dubbio auuiene nel suo fine, poiche la prima sua parte è molto più veloce dell'altre, e l'vltima debolissima, e percio è facilissimo inuiarla nella parte cõtraria. e questa è la cagione per la quale il timone si colloca nell'ultima parte della poppa. Oltre di questo auuiene che fatta quiui poca mutatione, l'interuallo dell'ultima parte, cioè della prora (che vltima la possiam chiamare se riguardar vogliamo il principio del moto nella poppa) diuiẽ molto maggiore, e ciò auuiene perche il medesmo, o veramẽte vn angulo eguale da quãto maggior linee sarà cõtenuto riguarderà maggior base. Produchinsi per maggior chiarezza in questa figura le linee. B C. &. E D. che s'interseghino nel pũto. A. e sieno più lũ-



ghe dalla parte di. C D; che dalla parte. E B. e tirinsi le linee,

nee B E. C D.G I.F H; come nella figura si può vedere. nella quale intẽdasi per la lũghezza della naue la linea. E D. per la poppa il segno. E. per la prora il D. muouisi la poppa obliquamente con l'aiuto del timone fin al B. talche trasferita la prora nella contraria parte, la lunghezza della naue vada sopra la linea. B C. è cosa chiara che mutata la poppa per così breue interuallo come è l'E B. che la prora haurà trascorso molto maggiore spatio, cioè la linea. C D. e si vede ancor manifestamente che il medesim' angulo A. riguarda la base. C.D. il qual angulo nondimeno prolungate le linee che lo comprendono riguarderà maggior base. G I. e se ancor maggiormẽte saran prolungate riguarderà l'F H. parimẽte maggiore, e così successiuamẽte. Fatto dunque vn picciol moto nella poppa, sarà assai grande nella prora, e questa è la causa che il timone si accommoda in vna estremità della naue; e lo pongono più tosto nella poppa che nella prora per la ragione assegnata di sopra. E per le cose che diremo potrà ancora esser chiaro perche sia maggiore il moto che fa la naue dalla parte d'auanti, che non sono rispinte in dietro l'acque dalla paletta del remo. La cagione è, che la medesma grandezza mossa dalle medesme forze più si muoue nell'aria, che non fà nell'acqua, trouando nell'aria minor resistentia. Adunque la paletta del remo nell' acqua si muoue più pigramente, cioè nel medesmo tempo trascorre in dietro minor interuallo che l'altra estremità del remo mossa per aria dalla parte d'auanti. Mà descriuianne la figura, e sia il remo l'A B. il palischermo il. C. l'estremità del re-



remo, che è mossa dal nocchiero in aere sia l'A; la palletta che stà nel mare la. B. trasferiscasi dunque (per essempio) l'. A per aere al luogo. D. nella parte destra, allhora se ancor il B. si fusse mosso per aria sarebbe peruenuto nell' E. per interuallo eguale all'. A. perche la linea. A D. è eguale alla E B. mà poiche il. B. si muoue per acqua, è necessario che per la maggior resistenza si muoui meno. Adunque non sarà peruenuto all'E. nel tempo, che. A. sarà arriuato al. D ma per esempio, sarà giunto nel luogo F. per la qual cosa ancora il. C. si sarà trasferito di sotto per la linea. A B. cioè al segno. G. & essēdo la linea. B F. minor dell' A D. ancora la. G F. sarà minor della. G D. per la similitudine dei triangoli B G F. & A G D. I quali son simili, per la quarta propositione del sesto libro d' Euclide, perche gli angoli che sono al punto. G. essendo contraposti per la X V. del primo degli elementi, è necessario, che sieno equali, mà l'angulo F B G. per la. XXVIIII. del primo è eguale all'angulo· G A D. onde ancora gli altri due per la XXXII. propositione del primo son eguali. Adunque la linea. F G. è minore della. G D. perche gli anguli equali quāto i lati che li comprendono più si prolongano, tāto maggior basi riguardano. Il mezo poi sene starà nel. G. sopra la linea. A B. laquale per il moto fatto s'è cangiata nella. D F. perche il. C. che era mezo è necessitato ad'andare al contrario della paletta, che è nel mare, cioè verso l'altra parte del remo che è l'A. e che non possi andare al luogo. D. è cosa manifesta. Seguita dunque, che la detta naue si muoua, e si trasferisca verso il luogo, oue è il principio del remo: che sel moto dell'acqua e dell'aere fusse eguale il mezo restarebbe nel. C. e tanto procederebbe la naue, nella parte anteriore, quanto il mare fusse stato rispinto e ributtato in dietro. In simil modo possiam prouare l'istesso del timone; il quale (oltre che nella parte d'auāti non giouarebbe punto, com'habbiam detto) muoue solamente la poppa obliquamente, cioè verso la parte cōtraria à quella verso doue si trasferisce la prora. Perche si come il palischermo, & insieme la naue camina verso la medesma banda, verso la quale è spinta la parte superiore del remo, così ancora alla banda verso la quale è spin-

ta la parte superior del timone è necessario che parimente il suo centro e la poppa à quello cōgiunta si trasferisca. mà il restante della naue nō seguita questo moto, perche la prora si volgeal contrario. Se dunque alle volte vorremo nauigar à dritto verso l'oriente, verso l'oriente dobbiamo spinger la parte superior del remo, non dimeno quando vorremo, che la naue si volga obliquamēte, cioè per lato verso l'oriente, non verso l'oriente, mà verso l'occaso spingeremo la parte superior del timone. Perche allhora volgendosi la prora verso l'oriente hauremo il corso desiderato, essendo che la naue seguiti la prora non la poppa. Perche doue s'inuia la prora, iui si trasferisce tutta la naue.

Questione VI. Cap. XI.

ONde nasce che quanto l'antenna sarà più eleuata in alto, con l'istesse vele, e nell'istesso modo spiegate, e di più spirando il medesimo vento le naui vanno con tanto maggior celerità? della qual cosa può far esperientia ciascuno. Forse che ancor quest' effetto nasce dalla lieua? perche l'arbore della naue diuien lieua, il cui sostegno o appoggio è la radice dell'arbore, cioè il calce, il luogo, o la sede oue è piantato. Il peso che muouer si deue è l'istessa naue. Il motore è il fiato dei venti che gonfiano le vele. Talche essendosi gia dimostrato, che quanto più lungi è la virtù motrice dal sostegno della lieua, tanto più velocemente mouerà l'istesso peso, perche la linea maggiore che si parte dal centro più velocemente si gira nel descriuer maggior circolo; seguita dunque, che quanto più in alto l'antenna che sospende le vele a trauerso dell'arbore s'accosterà al carchesio, gabbia, o sommità dell'arbore, che il vento gonfiando e distendendo le vele, tanto più velocemente muoui il peso che è la naue. Perche quanto più in alto s'attaccherà l'antenna, tanto più le vele saran lontane dal sostegno, cioè dal calce dell'arbore, e perciò la virtù mouente essendo più distante dal sostegno, il quale è centro, più velocemente farà muouer la naue: ilche bisognaua dimostrare.

QVE-

Questione VII. Cap. XII.

QVal è la causa, che non hauendo vento da poppa, mà per trauerso della naue, nõ dimeno i nocchieri desiderando il dritto corso, come sel vento spirasse da poppa; raccolgono e restrengono la parte della vela, che è verso la poppa, e facendo principale quella della prora, la spiegano, & allargano totalmente e con tutte le forze, e pigliano il vento obliquamente da tutti i seni delle vele nella prora? Forse, che vogliono i nauiganti con il timone spinger la naue contra vento, e fanno quanto s'è detto acciò le forze del timone si pareggino cõ quelle del vento, perche da questo seguita, che non preualendo obliquamente alcuna di queste forze, facendo nondimeno il vento impeto la naue dalla poppa cõ dritto corso sia spinta. Mà perche quando tira gran vento la forza del timone superata dalla forza del vento nõ può far questo effetto, è potrà farlo quando sarà il vento minore, per questo raccolgono la parte della vela che è verso la poppa spiegando & allargando quella di verso la prora, e così hauendo represso parte del vento, con il timone fanno forza nella parte contraria, onde auuiene che quanto dalla violenza del vento la naue è spinta (per esempio) nella parte destra, tanto insieme è rispinta nella parte sinistra dalla forza del timone. e volendo i nocchieri maggiormente preualere alla violentia del vento s'affaticano in aggrauare nella cõtraria parte con tutte le forze loro contrastando, finche non preualendo alcuna di queste forze e continuando il vento di spingere, è necessario che non potendo obliquamente violentar la naue, per esser impedito, finalmente la spinga rettamente, e secondo il desiderio loro. Ilche habbiam proposto voler dichiarare. Di più la presente questione si può referir alla lieua & alla libra, perche il vento è in vece del peso, il timone del motore, il centro è il mezo della naue, il qual non dimeno è più vicino alla prora per poter più facilmente resister al vento, perche allhora si mouerà rettamente la naue, che le forze insieme pareggiate costituiranno quasi vn equilibrio.

Questione VIII. Cap. XIII.

IL risoluere la presente ottaua questione è molto difficile appresso d'Aristotile, e che sia il vero vn certo interprete vi s'è intricato dentro. Peroche è costume d'alcuni mētre che la strada è facile, e piana di affaticarsi cō maggior cura e sollicitudine che non bisogna, mà se alle volte incorgono in qualche oscura foresta, e (come suol auuenire) s'incontrano in qualche difficil viaggio, oue con maggior sudore bisognarebbe affaticarsi, non prima s'appresenta loro l'asprezza del sito, che si voltano in fuga, pigliando la strada onde è facilissimo il caminare. E perciò degli interpreti d'Aristotile sono più eccellenti e singulari i Greci i quali dichiarano con piu parole le sententie del Filosofo, che di maggior dichiaratione hanno bisogno. Onde piacesse à Dio, che si trouasse alcuno di quegli antichi Greci sopra le questioni Mecaniche d'Aristotile, perciò che nō mi conuerrebbe adesso durar tanta fatica. Mà per tornar à proposito l'ottaua questione è tale. Perche, tra tutte le figure le orbiculari o vogliam dir rotonde più facilmente si muoueno? Hà la presente questione due parti, perche si può la figura circolare muouer in tre modi, ouero intorno all'asse, cioè secondo l'estrema curuatura e circonferenza della rota mouendosi insieme il centro, come auuiene nelle rote dei carri: Ouero intorno à vn centro fermo non mouēdosi il cētro, come auuiene in quelle rote che adoperiamo à cauar acqua dei pozzi, & in quelle girelle da tirar pesi che vulgarmēte si chiamano taglie o traglie. Ouero si muoue finalmēte vna figura circolare secōdo il piano del pauimēto stādo pure il centro fermo, nel qual modo si raggirano le rote dei figuli o vasari. Essendo dunque che le figure circolari si possino (com'habbiam detto) muouere in tre maniere, auuiene sempre il medesmo in qual si vogli maniera si muouino, cioè si muoueno più facilmēte dell'altre figure. Forse che nel primo modo queste figure son prestissime, perche toccano il piano, o la superficie con pochissima parte di loro, si come il circolo la tocca in vn punto, perche nelle

cose

cose naturali (come habbiam prouato di sopra) non si ritrouano, e nõ riescon sempre quelle cose, che nelle matematiche si concludon per necessarie. Mà ancorche i corpi naturali rotondi o orbiculari, non possin toccare il piano in vn sol punto, come auuerebbe tollendo via la materia naturale; nondimeno questi corpi lo toccano con minor parte di loro che qual si vogli altra figura materiale. Son dunque prestissimi nel moto, perche cõ poca parte di loro toccano la superficie. Di più questo auuiene, perche nõ hanno incontro, e non vrtano, essendo tra la figura el piano della terra eleuato l'angulo, il quale è minor di tutti gli altri anguli, costituito dal giro di questo corpo, e dalla superficie piana, e chiamasi angulo del contatto. Mà nel corpo quadrato (per essempio) necessariamente auuiene che toccando qual si vogli degli anguli la superficie piana, il medesmo resti tutto depresso da vna parte nella superficie, (Chiamo adesso angulo tutta l'inclinatione, o accostamento delle linee che lo costituiscono) e per questo ad ogni piccola cosa è necessario che inciampi, il che nei corpi rotondi per essere l'angulo eleuato nõ auuerrà; i quali corpi di più in qual si vogli mole che si rincontrino la toccano secondo vna sua minima parte; che se le lor superficie fusser di linee rette bisognarebbe, che fusser tocche in grã parte di tal rettitudine se ben dũque alle volte vrtaranno, nondimeno si moueranno sempre, essendo che in vn sol punto, o, per dir meglio, in vna breue superficie tocchino gli impedimenti che gli vengono incontro. A questo s'aggiugne, che verso quella parte il motore muoue più facilmente, alla quale il peso è inclinato e pronto ad andare, mà chi muoue cose rotonde dal inclinatione del peso loro è sempre aiutato: perche quando il diametro del circolo sarà sopra alla superficie piana à piombo, sarà il piano tocco dal circolo quasi in vn punto, resterà dall'vna parte e dall'altra del diametro peso eguale. Allhora da forza molto piccola potrà esser mosso questo corpo rotondo, perche tocca il piano quasi in vn punto sopra del qual si posa, che spinto che sarà tal corpo in qual si vogli banda, subito, rimosso il diametro di quel punto la sua parte superiore s'inchinarà alla ban-

da me-

da medesima, e seco il peso della parte contigua, appresso della quale seguirà il peso dell' altra parte contigua, e così di mano in mano, talche succedendo sempre le parti, & aggiugnendo grauezza alle precedenti o uogliamo dir impeto, con pochissima fatica il principiato moto, an cor con minor potenza di quella, che prima lo concitò, continuamente si perpetuarà, perche qual sia cosa facilissimamēte verso quella banda riceue il moto verso laquale è pronta ad andare per propria inclinatione: come per contrario difficilmente si muoueno tutte le cose verso la parte contraria all'intrinseca sua inclinatione. E questa è la cagione, che i maggior circoli più facilmēte dalla medesma forza son mossi, e più facilmēte tirano i pesi che nō fanno i minori; e per qsto ancora quell' istesso circolo che qualche particolar forza non potrà muouere accommodato dentro ad vn cerchio maggiore, dalla medesima forza che muoue il maggiore è manifesto che sarà mosso. Della qual cosa affermiamo esser cagione quella inclinatione & impeto che habbiam detto; perche l'angulo del circolo maggiore all'angolo del minore hà vna certa inclinatione, o vogliamo dir propenzione, e con certo impeto & inclinatione soprabbonda, e preuale à quello. E tali inclinationi de gli angoli, che sono nei circoli maggiori à quelli de minori han semper quella ragione o proportione che hanno scambieuolmente i diametri dei lor circoli. Chiamo in questo caso angulo tutta l'inchinatione o accostamento delle linee che lo costituiscono, ancorch'io sappia che propriamente si chiama angulo quella sola inchinatione, e contatto non riguardando e non pigliando la lunghezza o breuità delle linee. Però il medesim angulo nel centro del circolo, ancorche il circolo diuenisse grādissimo, riguarda e le maggiori e le minor parti di circonferenza che li son contraposte. Mà in questo luogo gli angoli si deuen intendere con tutte le linee, e con tutto lo spatio che quelle comprendono nel modo che habbiam detto, come anco sono intesi da Aristotile. Hanno dunque gli anguli dei circoli maggiori presi in questa maniera, vn certo impeto oltre à quelli dei minori, & aggiungō à quelli vna certa grauezza pronta al moto, intendendosi

pero

però nei cerchi, che son d'intorno all'istesso cētro. De iquali il maggior è disposto verso i minor circoli che contiene dentro di se nell'istesso modo, cioè hà verso di quelli (che sono infiniti) l'istessa inclinatione, e soprabonda loro cō il medesim'impeto; e percio il maggior circolo con ragione è molto facile à muouere. Descriuiamo la figura, acciò le cose dette sieno più chiare. Nella quale il cerchio. A B C D. tocchi la linea E F. nel punto. D; e sia dentro il circolo minore. I K L M. intorno all'istesso cētro. O. e tirisi la linea. O N G; che faccia cō la. O L C. nel maggior circolo l'angulo. G O C. nel minore l'angulo. N O L; cioè con l'allargare che fanno le sopradette linee. Hora al minor angulo N O L. hà inclinatione, & aggiugne prontezza al moto l'angulo maggiore. G O C, e lo soprauanza d'impeto per quanto è la parte sua. G N L C. purche intēdiamo gli angoli nel modo, che habbiam ragionato. L'altre cose dette di sopra per se stesse nella figura son chiare, cioè quanto s'è detto dell' angulo del contatto nel punto D. e dell'altre cose, che habbiamo narrate, talche possiamo astenerci da farne più lunga repetitione. Per questa inchinatione, grauezza, o impeto, che habbiamo dichiarato, come degli anguli a gli anguli, così ancora (il che è forse l'istesso) delle parti del circolo, che succedeno nel moto suo à quelle che andonno auanti, hanno creduto alcuni, che la linea del circolo, ouero la circonferentia perpetuamente si muoua; perche si come quelle cose, che con egual forze contrastano non preualendo alcuna delle parti, è necessario che stien ferme, così per il contrario quelle, che s'aiutano l'una l'altra con l'impeto & inchination loro si pensano costoro che perpetuamente si muoui

no. Alla cui opinione e ragione non contrastando Aristotile, nè io intendo contrastare. Solamente dirò questo, che se intendono il cerchio astratto dalla materia naturale è assolutamente manifesto che non si muoue, se l'intendono con la materia, chi non vede che se dall'inclinatione o propēsione che habbiamo detto si potesse per auuentura cõcludere quãto dicono, con tutto ciò dall'inclinatione e grauezza ꝑpria che hãno tutte le cose naturali che son graui, o leggiere appetiscono secondo la natura loro il moto retto, & à quel luogo inclinano, o bramano di peruenire, oue diuengon perfette. Ne si deue riporre tra i corpi celesti questo moto che denota qualche põderosità, per esser quelli sciolti e liberi d'ogni grauezza; & tanto sia detto di questo. Quanto appartiene all'altra parte della questione, quando si ricercaua qual fusse la causa perche le figure rotonde, non solo quando si raggirano intorno all'asse, o secondo la curuatura e circonferenza loro si muoueno con grandissima facilità, come habbiam dichiarato nella prima parte della questione, mà ancora perche interuiene il medesim'effetto negli altri due moti della figura rotonda, cioè quãdo si muoue intorno ad'un cẽtro fisso e fermo, come le rotelle chiamate taglie, e quãdo si muoue secondo il piano cioè equidistante al pauimento, come si raggirano le rote dei figuli. Forse che questo auuiene, nõ perche tocchino la superficie, o gl'impedimenti con picciola portione di loro, come habbiam detto auuenire nella prima parte della questione, mà per altra cagione dichiarata nei capitoli passati, cioè perche il circolo è composto di due moti d'uno naturale, dell'altro non naturale, all'uno dei quali cioè al naturale è sempre inclinato e pronto, e però mouẽdosi quasi per se stesso di moto naturale, quelli che lo moueranno in giro, moueranno quasi vna cosa mossa per se stessa e sarann'aiutati dalla sua prontezza, & inclinatione. Mà il moto o trasportamento obliquo che non gli è naturale, è necessario che sia totalmente prodotto dal mouente estrinseco, e nel produrlo & escitarlo non solo non vien aiutato il motore, mà mouendo contra l'inclination del cerchio sente impedimento. Manifestamente dunque si può conclude-

re che

re che non senza cagione le figure rotonde, in qual si vogli modo si muouino, si muoueno più facilmente. il che hauamo proposto voler dichiarare.

Questione XI. Cap. XIIII.

ACciò più chiaro apparisca il contenuto della presente nona questione, e d'alcun' altre che seguitan appresso è da auuertire che oltre alle rotelle, dalli Architetti chiamate taglie, cioè quell'istrumento mecanico da tirar pesi, oue son incluse e comprese molte girelle o carriole, per le quali s'auuolgono e riportano le funi, & aiutandosi scambieuolmente l'una l'altra eleuano & inalzano i pesi più facilmente che se si adoperasse vna rota sola come si fa nei pozzi. Dico di più che oltre à queste taglie si troua vn altro istrumento mecanico, il quale (forse per la similitudine che hà con vn modo di scriuer lettere, che vsauano i Lacedemoni; ouero con vn serpente di questo nome, che si troua in Africa da Solino al cap. 29. ricordato) è chiamato Scitala. Sono le Scitale di tre maniere, la prima, che è chiamata vulgarmente naspo o burbara, è vn legno lungo, e rotondo, che hà in vna estremità o in ambedue vn ferro circonflesso o torto, al quale s'adatta la potenza motiua, e ci seruiamo d'esso ad inalzar i pesi accomodandoli attorno la fune, e pigliando quel ferro, come fusse vn manico, e se fa di bisogno adoperando tutte le forze con il girarlo, e volgerlo à torno inalziamo grandissime moli. Mà più pōderose, e maggiori s'inalzano con la seconda sorte di scitale, che da Vitruuio e chiamata Ergata, e dal vulgo Argano. Il quale è similmente vn legno lungo e rotondo, mà in luogo del manico rintorto di ferro che è nella burbara, in questo si mette vno o più legni lunghi e mobili, che lo passano per trauerso o in croce, i quali con forza girati, con l'auuolger la fune che per le taglie si riporta, muoueno facilmente qual si vogli gran peso. Mà della terza sorte di scitale, e della lor descrittione hauremo bisogno nella questione vndecima. Della prima, e seconda si fa mentione in questa, la qual nō è molto dissimile dalla precedente, e dice così. Che vuol dire,

che i pesi e le moli, che per mezzo di maggior circolo sono eleuate o tirate, come per esempio da ruote, girelle, burbare, o argani più grandi si muoueno più facilmente, e più presto, che se fusser tirate da minori? forse perche, quanto è maggior la linea, che procede dal centro in tempo eguale trascorre maggior interuallo? Per la qual cagione tirãdo egual peso, ouero il medesimo peso le taglie, burbare, o argani maggiori come habbiam prouato, aggirandosi, più facilmente ancora eleuaranno il peso, perche più lunghe sono in cotali istrumenti le linee che procedono dal centro.

Questione X. Cap. XV.

ONde auuiene, che se alcuna grauezza sarà soprapposta alle libre che non hanno sopra le bilance altro peso, si moueranno più facilmente che se essendoui prima posato qualche peso, di più visi aggiugnesse nuouo peso? Et ancora le libre fatte di piu graue materia, purche conuenghino nel restante, più difficilmente si muoueno che quelle che son composte di materia men graue; come essendo di ferro, e di legno, perche il legno, per la mistion dell' aere è più leggiero del ferro. In oltre le rote, e l'altre cose simili essendo più graui, più difficilmente si muoueno che le manco graui? Forse che le cose graui non solo si muoueno difficilmente al contrario, cioè all'in sù, essendo cotal moto opposto alla natura loro, mà tal difficultà gli auuiene ancora nel mouimento obliquo, perche ne anco quello gli è naturale, essendo le cose graui inclinate, e pronte al calar à basso. Perche dunque è difficile muouer vn peso verso quella parte, verso la qual non vada naturalmente, e per il contrario facile il muouerlo verso la parte, alla quale è inclinato, seguita che con difficultà si possi muouere & in alto & obliquamente, e con tanto maggior difficultà, quanto il peso è maggiore. Perilche le libre di legno saranno abbassate dal medesimo peso più presto, e più facilmente, che quelle di rame, o di ferro, e di più alcuna cosa di poco peso non mouerà la libra di ferro che abbasserà quella di legno, perche le cose graui s'inalzano

zano (com'habbiam detto) difficilmente, e perciò ancora più tardi si moueranno le rote più graui, che (per esempio) hauranno le sponde o l'estremità ferrate, per il difficil mouimento obliquo delle cose ponderose, che se fusser fatte puramente di legno.

Questione XI. Cap. XVI.

POco di sopra habbiam affermato ritrouarsi tre sorti di scitale, vna, che vulgarmente è chiamata burbara, l'altra argano, delle quali s'e ragionato à bastanza nella nona questione. la terza è fatta d'un certo legno, il quale essendo oblongo e torneggiato hà in ciascuna estremità alcune rotelle, che assimigliate à quelle dei carri sarebbeno molto piccole. Queste commesse, & affisse à quel legno insieme necessariamente si muoueno. Il qual istrumento non ritrouo con qual nome vulgarmente si chiami, so bene, che tali scitale sono molto in vso in molte ville del territorio Senese; oue fabricano alcune carrette per portar letame ad ingrassar i campi, sotto le quali carrette accommodano per trauerso cotali scitale, che diuenute asse à se medesime con minor impedimento, e perciò più facilmente portano i pesi che nõ fanno i carri. Mà si sono imaginato alcuni che alle nominate scitale sia simile quell'istrumento, conche si trasportano le barchette dal fiume della Brenta alle lagune distanti da Venetia cinque miglia, luogo detto vulgarmente Zafosina. Nondimeno quella machina non è totalmente simile alla scitala da noi descritta, perche hà da ogni parte le rote di assai maggior giro che non è il legno al quale s'appoggiano & aggrauano le barche da trasportare, e di piu il moto di cotal ruote è separato dal moto dell'istesso legno: Tali dũque, quali habbiamo descritte sono le scitale, delle quali si fa mentione nella presente questione, la quale è di questo tenore. Che vuol dire che sopra le scitale, più facilmẽte si portano i pesi che sopra i carri, se bene i carri hanno le rote grandi, e queste piccole? Forse perche le scitale non sono da cos'alcuna ritardate, cioè da nessuna cosa è impedito il moto loro, come suol auuenire nei carri. Per-

che

che i pesi che sopra i carri si pongono, premono l'asse de le rote dalla qual pressione vengon ritardate molto. Perche essendo di sopra grauate dall'asse per il peso sopraposto, si volgeno più difficilmente. laqual difficultà diuien tanto maggiore, quanto l'asse pate ancora obliquamente, cioè dalle bande. Chiamasi asse quel legno che è vnito à i centri d'ambedue le rote, al quale esse rote son commesse, e le sostiene l'una all'incontro dell'altra. Il qual legno nei carri è cosa chiara, che vien aggrauato e dal carro e dal peso sopraposto. Ilche vediamo auuenire molto diuersamente nelle scitale, perche son mosse di sopra dalla forza attraente, & anco è aiutato il moto loro dal sopraposto peso, per la inclinatione e prontezza dichiarata da noi nel Cap. XIII. perche in ambedue queste parti, cioè di sopra, e di sotto è il circolo spinto, e commosso.

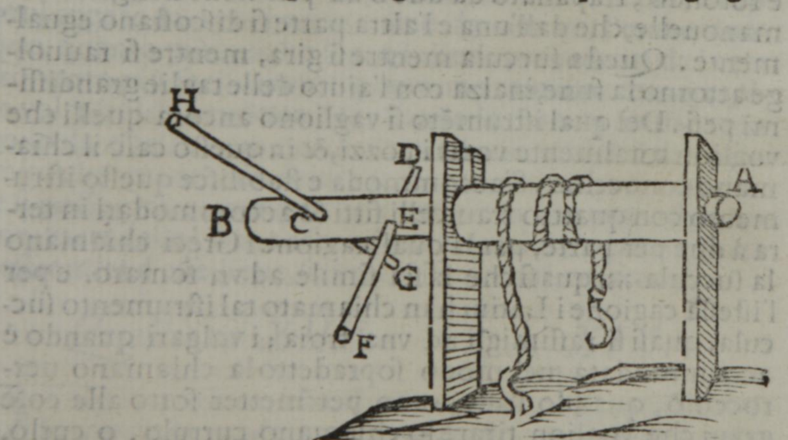
Questione XII. Cap. XVII.

PErche più lungi si spingono i sassi e l'altre cose da trarre, e lanciare con la fromba, che non si fa con mano solamente? Essendo massime, che colui che tira afferri meglio con la mano il peso da trarre, che quando lo sospende con la fromba. E di più si aggiugne, che il tirator di fromba muoue due pesi, cioè la fromba e la cosa che tira, che senza fromba muoue solamente vn peso. Forse perche nella fromba le cose da trarre si tirano agitate prima e commosse; percioche i frombolatori prima che tirino ruotano e girano la fromba, di modo che il sasso vscendo di quella esce fuori e si muoue d'un moto concitato prima. Che quando esce della mano partendosi dalla quiete non auuiene l'istesso, percioche non è chi dubiti che tutte le cose mentre sono in moto più facilmente si muouino che se di subito vscissero dalla quiete, il che è parimente manifesto al senso, vedendo noi che pochissima forza aggiugne nuouo moto ad alcun peso che prima si moueua; che nel principio del mouimento, sarebbe stato bisogno di molto maggior forza, ad introdurui tal moto, perche ciascuno potrà continuare il mouimento dell'istesso peso più facilmente che non fù mosso da principio.

pio. Et oltre à questa ragione possiamo addurne ancor vn altra per soluer la proposta questione riducendo il tutto alla libra ouero alle linee del circolo: però che nell'vso della fromba la mano diuien cētro, e la fromba si può dir la linea che dal centro procede. Perche dunque, quanto la linea che procede dal centro sarà più lunga sempre si mouerà tanto più velocemente, e così più pigramente essendo al centro più vicina, è necessario che il trarre che si fa con la mano sia manco vigoroso, più difficile, e perciò più tardo che non sarebbe con l'aiuto della fromba. Onde il sasso tratto con la fromba anderà più lungi che se l'hauessemo tratto con la mano.

Questione XIII. Cap. XVIII.

IL giogo significa molte cose, mà per quanto appartiene alla presente questione, è vn instrumēto di legno oblongo e rotōdo, nel quale i tessitori con l'aiuto dei collopi che vulgarmēte si chiamano stanghette, auuolgono le lor tele. sono le stāghette legni assai sottili, da i quali, come da lieue, tal giogo trapassato si raggira e si volge; come può chiaro apparire in questa figura. Nella quale il giogo è



l'AB. le stanghette sono le DF. &. HG. i fori per i quali esse stanghette trapassano il giogo sono. C. &. E. La prima parte dunque della questione ricerca, perche le stanghette più

te più lunghe più facilmente che le piu corte si volgono intorno al medesimo giogo? Forse perche le stanghette sono lieue, i sostegni delle quali sono i forami, onde passando da ambedue le parti sono equidistanti dal centro; peròche il giogo tiene il luogo di centro, e massime nel luogo dei fori. Perche dunque le linee che procedon dal centro, quanto son più lunghe, tanto più presto, e piu facilmente dalla medesma forza si muoueno e si raggirano descriuendo maggior circolo; di qui è che le stanghette maggiori si volgeno più facilmente che le minori; perche la stanghetta.H G.essendo vna lieua hà il centro nel punto.C.al quale è equidistante da ogni banda. Quanto piu dunque si allungaranno le parti della lieua, cioè.C H. & C G.disegneranno circoli tanto maggiori, e perciò più facilmente e più presto si potranno muouere, e volger attorno. el medesimo si deue dire della stanghetta.D F. Mà quanto appartiene alla seconda parte della questione, circa à quel che riguarda il tirar i pesi, sono più sorti di succule, come si può veder appresso Vitruuio: mà per quanto ricerca il proposito nostro, si deue auuertire che l'istrumento chiamato succula si compone d'un legno oblongo e rotondo, trapassato da due o da più lieue stanghette o manouelle, che dall'una e l'altra parte si discostano egualmente. Questa succula mentre si gira, mentre si rauuolge attorno la fune, inalza con l'aiuto delle taglie grandissimi pesi. Del qual istrumẽto si vagliono ancora quelli che voglion totalmente votar i pozzi, & in questo caso il chiamano conocchia. S'accommoda e stabilisce questo istrumento con quattro trauicelli fitti & accommodati in terra à due per parte, per la qual cagione i Greci chiamano la succula ὄνον quasi che la sia simile ad vn somaro. e per l'istessa cagione i Latini han chiamato tal istrumento succula, quasi si rassimigli ad vna troia; i vulgari quando è accommodata nel modo sopradetto la chiamano uerrocchio, quando l'adoprano per metter sotto alle cose graui che voglion tirare lo chiamano currulo, o curlo, quando l'adoprano a cauar acqua, lo chiamano (come s'è detto) conocchia. Hà la succula di più vicino alle sue estremità alcuni ritegni o gatelli accomodati accioche nel girare

nel girare non esca del luogo suo, mà resti dritta dentro de suoi trauicelli, i quali sono alle volte disposti talmente, che nella parte di sopra si sostengono l'un l'altro, e legati bene insieme sostengono le taglie da eleuar i pesi. Mà quando le grauezze si deueno tirar da banda, e non in alto queste succule si adattano in altra positura diuersa da quel che habbiamo ragionato di sopra, perche non si pōgono equidistanti alla terra, mà più tosto perpendicolari, talche così non si raggirano in sù & in giu, mà sono dalle stanghette a guisa d'argani girate per trauerso, le quali stanghette sono come i raggi nella rota. e cotal machina eretta e drizzata in questo modo hò veduto io in vn certo borgo non lontano da Padoua, che chiamano Strà, oue per la diuision della Brenta, raccolgono l'acquè del fiume con aprire e serrare alcune porte, e poi la rilasciano acciò le barche possin passar più commodamēte, e questo aprire si fa con l'aiuto della descritta machina. E dunque la seconda parte della questione, onde auuiene che le succole più sottili, più facilmente si volgono che le più grosse? Forse perche la succulla, cioè quel legno rotondo passato dalle stanghette, come da lieue, fa verso di quelle offitio di centro, perche da esso le parti delle stāghette deriuano prolungate da ogni banda come da centro. Perche dunque, quanto più lunghe saran le linee procedenti dal centro, tanto più facilmente si gireranno attorno (come molte volte habbiam detto) & essendo la succola sottile vengono da quella come da centro ad esser più distanti, seguita che quanto più sottile sarà la succula, più facilmente si possa girare, perciò che questa è la cagione che minor parte delle lieue s'asconde dentro à lei, e che le parti o estremità d'esse lieue, son più distanti dal centro.

Questione XIIII. Cap. XIX.

QVal è la cagione che alcuno rompe al ginocchio vn legno della medesma lunghezza, e robustezza, pigliando le estremità di quello con le mani, e discostandole dall'una e dall'altra banda dal ginocchio egualmente; e fa questo con maggior facilità che se volesse romperlo

mettendo le mani in nel legno vicino al ginocchio? E di più, se vorrà spezzarlo con appoggiarlo in terra, o cō metteruì sopra vn piede, lo rompera piu facilmente allontanando dal piede la mano con la qual tiene il legno, che se l'approssimasse à quello? Forse perche il ginocchio è centro e le parti del legno, che da ogni bāda si discostano dal ginocchio son linee, che procedono dal centro, le quali più facilmente e più velocemente si muoueno quando son maggiori, e tanto maggiori sarāno, quanto più le mani saranno allontanate dal ginocchio. Mà il moto piu veloce e vehemente fa maggior frattura che non puo fare il tardo e languido. La medesima cagione possiamo addurre se douiam romper i legni con l'appuntarli in terra e poruì sopra il piede, perche così il piede è centro, e quāto più la mano che deue far il mouimento, s'allontanerà dal piede, tanto sarà piu veloce il mouimento; però che la linea che procede dal centro diuien maggiore, e perciò piu facile la rottura come è manifesto.

Questione XV. Cap. XX.

ONde auuiene, che vicino à i liti marittimi, quelle cose che si chiamano in Greco croce (perche nè i Latini nè noi gli habbiam dato nome) sono di figura rotonda, essendo che nel principio loro siano composte di sassi angulari e di fragmenti d'ostriche? Chiamansi croce alcune reliquie, che negli estremi liti son lauate dall'onde, composte di fragmenti di sassi, di legni d'ostriche, e di simil cose, che per la continua attritione & agitatione son ridotte à forma sferica, scemando sempre finche totalmente si dissolueno. Inuestighiamo dunque la cagione di quest'effetto: Mà forse che la cagione sarà, perche le cose più distanti dal mezo commosse dalla medesima forza sempre si muoueno più velocemente. Mà il mezo di tutte le cose che si girano à tondo diuenta di quelle centro, e l'interuallo che è dal mezo all'estremità diuien linea che procede dal centro. Perche dunque la linea più lontana dal centro, agitata da egual impeto in tempo eguale descriue maggior circolo; è quella cosa che in tempo eguale

eguale trapassa maggior interuallo si muoue più velocemente, e le cose, che più velocemente si muoueno fanno maggior impeto, e perciò cō maggior impeto ancora son ributtate e dalla resistenza rintuzzate e rotte. Seguita dūque, che delle parti delle cose che si muoueno, quelle diuenghino prima sferali che son più lontane dal centro; il che nei corpi angulari auuiene agl'anguli che son più lungi dal centro. Quando dunque gl'anguli patiscono questo, è necessario che le cose che si muoueno diuenghin rotonde. Questo medesmo auuiene non solo quando il moto è circolare, mà occorre l'istesso nel moto retto, perche ogni estrinseca resistenza sempre và incontro prima all'estreme & vltime parti che prima possi assaltare, che non fa alle interiori e più nascose. & essendo gli anguli estremità, cioè più lontani dal mezo che non sono l'altre parti, seguita necessariamente che sentino maggior lesione, e sieno rintuzzati e spuntati; e per ciò i corpi che si muoueno e sono agitati e riuolti diuengon rotondi necessariamente. Per la qual cagione la grandine, quanto discēde da più alta parte dell'aere sempre è tanto più rotonda. Le croce dunque, cioè quelle reliquie di pietre o d'ostriche, le quali si ritrouano nei liti per la continua agitatione del flusso e reflusso del mare, essendo che le parti estreme per la detta causa si consumino e si logrino prima, sarà necessario che finalmente si riduchino alla forma sferica. Perche le parti piu distanti dal centro sono piu spesso agitate e commosse; le quali finalmente attrite e consumate non sopràuanzano l'altre, & occorrendo l'istesso da ogni banda e d'ogn'intorno gli angoli suaniscono e lasciano il restante vn globo rotondo.

Questione XVI. Cap. XXI.

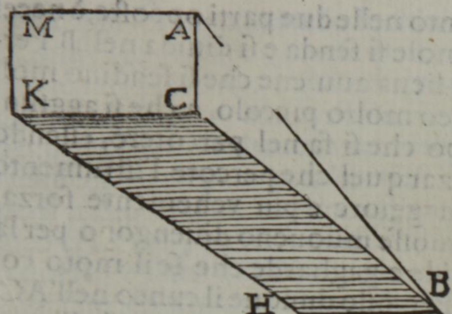
CHe vuol dire che i legni, quanto più son lunghi, tanto più son deboli & infermi; & eleuati in alto si torcano, e s'incuruano maggiormente che nō fanno i manco lunghi? E questo auuiene, ancorche il legno piu breue, come per esempio di due cubiti, sia sottile, & infermo, e l'altro, che per esempio sia trenta cubiti, sia grosso. Forse che

quando questi legni si inalzano la parte piu prossima alla mano, oue si fa la forza e l'impeto di tutto il legno diuiene il sostegno della lieua, el peso sarà l'altra estremità del legno, laqual si deu'inalzare: la lunghezza che resta in mezo tra l'una e l'altra estremità tiene il luogo di lieua. Se dunque vn simil legno s'eleuarà con la mano da vna testa o pure piu vicino al mezzo sempre quanto piu lunga sarà la portione del legno separata dalla mano, tanto piu presto, per la maggior distanza dal centro con la propria grauezza & inclinatione, cioè per la sua natural ponderosità si mouerà al basso, e perciò si piegherà maggiormente; Perche quanto è piu distãte dal sostegno è necessario che tanto piu si pieghi, e perche di sua natura le cose graui si muoueno al basso, l'inclinatione e grauezza di questa lieua, in tal caso, sarà in luogo di mouente, & l'altra estremità del legno, che sarà piu breue, cioè s'allontanerà manco dalla mano, farà forza nella parte contraria. Se dunque il legno che si deue leuar da terra sarà flessibile o leuandolo su con mano, o posandolo con vna testa in terra, sempre l'altra estremità, quanto sarà piu lungi e dal sostegno al qual s'appoggia piu lõtana per necessità si piegherà maggiormente aggrauata e mossa dal proprio peso. Il che nei legni molto corti non auuiene, perche le estremità loro son vicine al sostegno fermo, e perciò non si posson torcere.

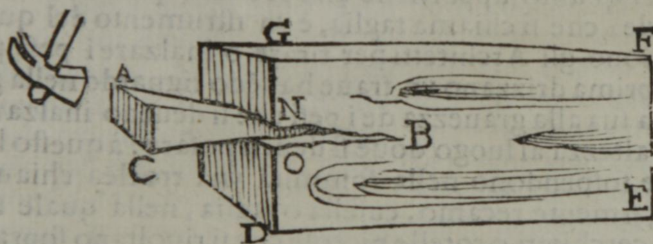
Questione XVII. Cap. XXII.

IL cuneo ouero Zeppa, è vn istrumento di legno o di ferro, col mezo del quale siamo mirabilmente aiutati nel fender i traui & altri legni grossi: Perche da vna parte è così angusto e sottile, che gl'entra in qual si vogli ben piccola apertura. la qual sottiglezza ingrossando à poco à poco, termina finalmente in buona grossezza. Hà da due bãde vna superficie piana quadrãgolare oblonga; le quali due superficie non sono frà diloro equidistanti, mà son congiunte insieme da due superficie triangulari che terminano nella detta angustia. Nella parte superiore è vna superficie piana quadrangulare. Del qual istrumento de-

scriuisi



ſcriuiſi la preſente figura, e ſia il cuneo A B C H K M. Il quale entrando per la parte B H in vna ſtretta feſſura della mole che ſi deue fendere, e dalla parte A C K M. percoſſo di gran colpi ſi muoue dentro alla mole e la sfende; è dunque la queſtione di queſto tenore. Onde procede, che eſſendo il cuneo così piccolo, fende nondimeno moli così grandi, e fà così valida e vehemente impreſſione? Forſe perche nel cuneo ſono due lieue contrarie l'una all'altra, & anco due ſoſtegni e due peſi & vn mouente ſolo ſerue ad ambedue le lieue, e i ſoſtegni o appoggi loro per la contrapoſta forza ſon commoſſi e leuati di luogo. De-



ſcriuiſi la figura. Nella quale ſia la mole, o legno da fendere la. G D E F. e ſia il cuneo. A B C. cioè la parte anguſta nel. B. e quella doue ſi deue percotere l'. A C. la feſſura o apertura onde la mole ſi deue sfendere e per la qual deue entrar il cuneo ſia. N O. l'A B. dunque è vna delle due lieue, il cui ſoſtegno, o appoggio è l'N. il peſo da muouerſi ſarà in. B. che ſarà ſpinto verſo la parte. D E. facendo il percuſſore forza nell' A. dalla parte del. G F. il contrario poi auuiene nell'altra lieua. C B. il cui ſoſtegno ſarà l'O. il peſo ſarà. B. il quale ſpinto verſo. G F. perche il percuſſore dando nel C. fà impreſſione & aggraua nella parte. D E. di queſti moti dunque oppoſti l'uno all'altro facendoſi le due lieue contrarie ſcambieuolmente forza, acciò che il

peſo

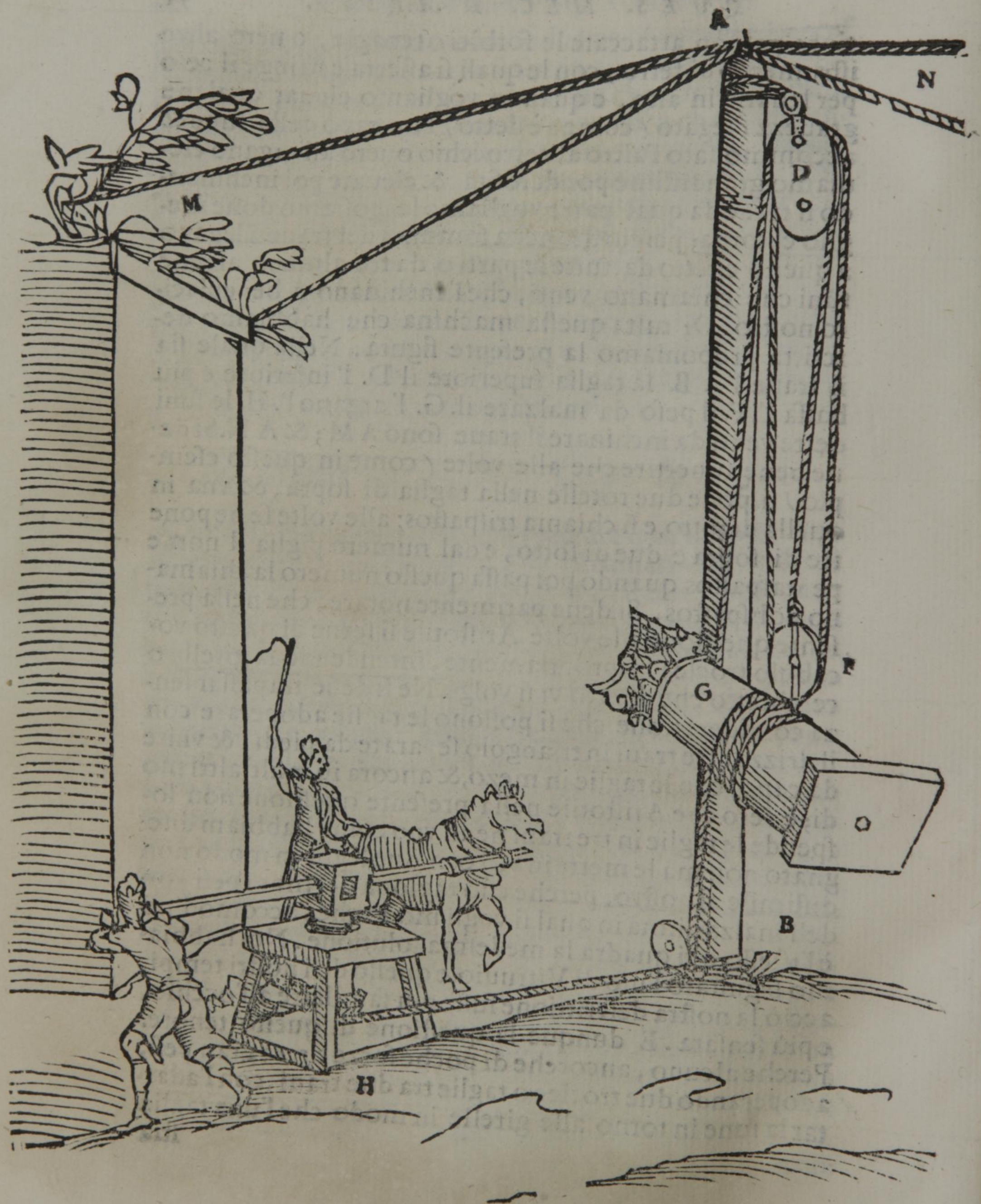
peso nel luogo B. sia spinto nelle due parti opposte, è neces-sario che finalmẽte la mole si fenda e si diuida nel. B Per la natura dunque della lieua auuiene che si fendino moli assai grandi con vn cuneo molto piccolo. a che si aggiungne che la botta o colpo che si fa nel percotere, essendo che pigli vigore dall'alzar quel che percote l'istrumento suo in alto, hà tanto maggiore e piu vehemente forza, quanto piu le cose che mosse muoueno diuengono per la prestezza loro piu valide e gagliarde che se il moto cominciasse dalla quiete. Percosso dunque il cuneo nell'AC; con l'aiuto di ambedue le lieue, & appogiandosi all'uno, & all'altro sostegno. N. &. O. per gl'impeti opposti fende la mole nel luogo. B. essendo che ancora la forza del percussore supplisca alla breuità delle lieue.

Questione XVIII. Cap. XXIII.

PEr quanto appartiene alla presente questione la troclea, che si chiama taglia, è vn istrumento del qual si vagliono gli Architetti per tirare o inalzare i pesi, però che prima drizzano vn traue hauẽdo riguardo nella grossezza sua alla grauezza de i pesi che si deueno inalzare, e nell'altezza al luogo doue si deuen posare: à questo legano, e sospendono nella sommità vna troclea chiamata vulgarmente recamo, cusella o taglia, nella quale sono due cerchietti o rotelle piccole che si riuoltano sopra de i loro assi o sostegni, nell'un de i quali cioè nel superiore si mette la fune, dipoi si lascia calare e si rauuolge intorno al cerchietto che solo è in vn'altra taglia, ch' è vnita col peso che si deue inalzare, poi detta fune si riporta alla rotella inferiore della taglia di sopra, e di nuouo rimandata alla taglia d'abbasso si lega in vn anello, che è per questo effetto nella taglia di sotto. Mà l'altra estremità della fune lasciata venir à basso e passata per vna rotella che si lega à piè del traue (detta polleua) si commette e lega ad vn argano, o vero ad vn verrocchio, non volẽdo tirarla per forza di mani, ilqual argano o verrocchio s'adatta in luogo non distãte dal traue, e per forza di lieue co l'opera di caualli, o d'huomini si raggira, e si leua gran pesi. Alla taglia inferiore

riore poi ſon attaccate le forbici o tenagle, o uero altro iſtrumento di ferro, con le quali ſi afferra e ſtringe il peſo per leuarlo in alto. e quando vogliamo eleuar qualche grauezza legato (come s'è detto) l'un capo della fune & accommodato l'altro al verrocchio ouero all'argano eleuiamo grandiſſime ponderoſità, & eleuate poi inchinando il traue da qual parte vogliamo le poſiamo doue meglio ci torna; percioche nella ſommità del traue ſi legano à queſto effetto da tutte le parti o da tre almeno alcune funi che chiamano venti, che l' inchinano à beneplacito noſtro. Di tutta queſta machina che habbiamo deſcritta proponiamo la preſente figura. Nella quale ſia il traue l' A B. la taglia ſuperiore il D. l' inferiore e più baſſa l'. F. il peſo da inalzare il. G. l' argano l'. H. le funi dette venti da inchinare il traue ſono A M; & A N. Si deue bene auuertire che alle volte (come in queſto eſempio) ſi pone due rotelle nella taglia di ſopra, & vna in quella di ſotto, e ſi chiama triſpaſtos: alle volte ſe ne pone tre di ſopra e due di ſotto, e dal numero piglia il nome pentaſpaſtos. quando poi paſſa queſto numero la chiamano poliſpaſtos. Si deue parimente notare, che nella preſente queſtione alle volte Ariſtotile ſi ſerue di queſto vocabulo troclea impropriamente, intendendo la girella o cerchietto che dentro vi ſi volge. Ne ſi deue trapaſſar ſenza conſideratione, che ſi poſſono le taglie adoperare con il drizzar tre traui in triangolo ſeparate da piedi, & vnite da capo, con le taglie in mezo, & ancora in molt' altri modi; è vero che Ariſtotile nella preſente queſtione non ſoſpende le taglie in tre traui ne in vno come habbiam diſegnato noi; mà le mette in vſo con due legni in modo non diſſimile al noſtro, perche eſſo ragiona del tirar i peſi non dell'inalzarli: mà in qual ſi vogli modo che s'accomodino è l'iſteſſo, e vi quadra la medeſma ſolutione. Noi habbiamo ſeguitato l'uſo di Vitruuio, e quello de i noſtri tempi, acciò la noſtra deſcrittione fuſſe più familiare all'occhio, e più ſenſata. E dunque la queſtione di queſto tenore. Perche alcuno, ancorche di poche forze tirerà gran peſi, adoperando due troclee o taglie tra due traui, con l'adattar la fune in torno alle girelle in modo che l'una taglia

ſtia



A
N
M
D
F
G
O
B
H

stia incontro all'altra, e che vn capo di detta fune sia legato ad vna testa dell'una di dette taglie, el'altro accommodato talmente, che dia principio al tirar della fune? Forse perche qual si vogli rotella nelle taglie è in vece di lieua, il cui sostegno è l'asse nel centro d'essa rotella; e sono l'estremità della lieua le linee, che si parton dal centro. Il motore è la forza di chi tira, la qual si diffonde in ogni rotella, e quel che nella lieua si muoue è l'inclinatione, o attitudine del leuar il peso, la qual inclinatione è parimente diffusa per tutte le rotelle. Perche dunque (come più volte habbiam detto) più facilmente si muoueno i pesi con l'aiuto delle lieue, che con la sola mano, e le rotelle nelle taglie son lieue, seguita, che se ben fusse vna rotella sola alla qual s'accōmodasse la fune, nondimeno si leuarebbeno i pesi più facilmente, che con mano. Ilche tanto maggiormente suol auuenire, quanto maggior è il numero delle rotelle, perche la seconda rotella è aggiunta alla prima come vn'altra lieua, & alla seconda la terza, e così successiuamente; di modo che sempre la rota che succede hà manco fatica della precedente, poiche sempre và la fatica diminuendo, e tal diminuire si fa sempre con minor proportione. E per dare l'esempio se la mano senza alcuna girella, o lieua tirerà vn peso di cento libre, con l'aiuto della prima rotella ne tirerà come dir centosessanta, mà di questa somma la rotella non ne tira solamente la metà, cioè non sente solo la metà della fatica, mà più della metà: tirerà dunque il peso di più che ottanta libre; e nell'istessa maniera si deue dire delle rotelle, che succedeno, talche l'ultima ne tira vna minima parte, e dura poca fatica, peroche ogni rota che succede è lieua alla precedente, e perciò le porge aiuto, e lasciatale la minor parte della faticha piglia sopra di se la maggiore, per la qual cagione, nelle fabriche gli Architetti, con l'aiuto di queste taglie inalzano gran pesi, riportando la fune da vna girella all'altra, e di nuouo da quella al uerrocchio, ouero all'argano, i quali similmente fanno l'offitio loro con l'aiuto delle lieue, e però è l'istesso che se facessero vn altra taglia.

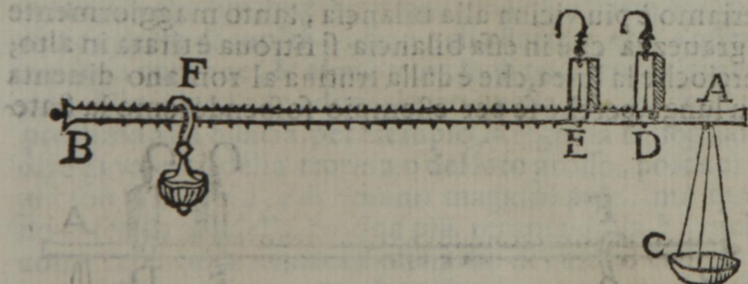
Queſtione XIX. Cap. XXIIII.

CHe vol dire che ſe alcuno pone vna grande ſcure, o accetta ſopra vn legno, e le poſa ſopra vn graue peſo, nondimeno non taglia tanta parte di legno, che ſi deui tener in conſideratione? Mà ſe inalzando vna ſcure molto minore, percoterà il legno, non le ſopraponendo peſo neſſuno sfenderà quel medeſmo legno, ancor che la coſa che percuote ſia di molto minor peſo che non è quello che ſi poſa & aggraua ſopra l'altra ſcure? Forſe perche è propoſitione molto approuata da i ſapienti, che tutte le operationi ſi fanno con moto, e che le coſe graui per il peſo loro, riceuono maggior moto mentre ſi muoueno, che mētre dalla quiete danno principio al moto, come ſi può veder in Ariſtotile al primo del cielo. Poſando dunque qualche peſo ſopra la ſcure, o per la ſua natural grauezza non ſi muouerà, o veramente ſi muouerà meno, e meno ſi varrà della propria inclinatione. Mà la coſa moſſa, e per la propria grauezza, e per la forza del percuſſore conuien che ſi muoua. Perche dunque le coſe moſſe mentre ſono in moto, aggionto loro impeto nuouo, ſi moueranno con maggior vehementia, che ſe allhora haueſſeno cominciato il moto dalla quiete, non douiam merauigliarci ſe vediamo auuenire quel che ne è propoſto per queſtione. Al che s'aggiugne che l'iſteſſa ſcure quando diuide vn legno diuenta quaſi vn cuneo, perche dalla parte del taglio è più anguſta che dall'altra. Eſſendo dunque che col mezo di vn picciol cuneo, che così lo intendemmo di ſopra, ſi diuida o fenda gran moli, perche è compoſto di due lieue, fatte ſcambieuolmente contrarie, Parimente la ſcure diuenendo quaſi vn cuneo e percotendo colpi gagliardi ancor eſſa fenderà gran traui.

Queſtione XX. Cap. XXV.

NOn ho ancor veduto alcun teſto delle Mecaniche d' Ariſtotile, nel qual non ſieno per tutto molte ſcorettioni, e maſſime nella ſeconda queſtione, nella vigeſimaquinta,

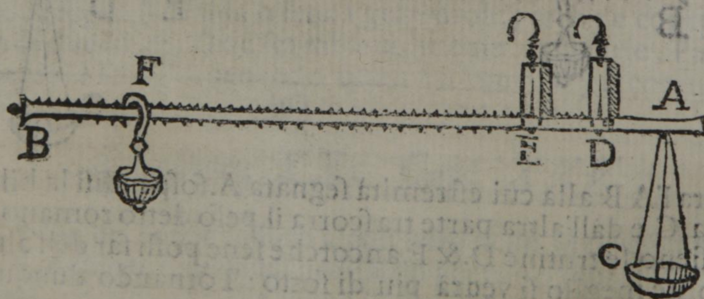
quinta, e nella trigesima. E vero, che in vno molto antico, che hò ritrouato in Fiorenza nella libraria di. S. Lorẽzo, v'erano sparse manco scorrettioni che negli altri. Nõ è dunque marauiglia se nel dichiarar la presente vigesima questione vn certo interprete hà corrotto tutto il suo vero senso. la questione dunque è di questo tenore. Che vuol dire, che la statera, con la qual pesiamo le carni, e le altre merci, con quel poco peso che in Greco σφαίρωμα, e vulgarmente si chiama Romano, bilancia precisamente gran pesi? essendo che tra tutta la statera sia circa ad vna meza libra di peso. Chiamano statera vno istrumento simile alla libra, escetto che la bilancia s'attacca solo da vna parte, sopra la quale si posano quelle cose che si deuen pesare. Sopra l'altra parte discorre un certo ferro pẽdente di poco peso in vece dell'altra bilancia, nella quale si pongon i pesi delle misure, chiamati da i Greci σηκώματα e da Vitruuio sacome, nel mezo dũque di queste cose, cioè della bilancia e del romano pendente è vna o più trutine ancorche nel pesare ci seruiamo solamente d'una qual ci torna meglio, e dalla trutina verso l'altra parte, cioè incõtro alla bilancia si fanno molti segni chiamati tacche, dal numero delle quali vien dichiarato il peso della mole che ci proponemmo di pesare, e questi segni nella statera sono come i pesi o sacome nella libra. Di questo istrumento dunque faccisi la presente figura; nelle quale sia la sta-



tera l'A B alla cui estremità segnata A. sospendisi la bilancia. C e dall'altra parte trascorra il peso detto romano. F. e sieno le trutine D. & E. ancorche sene possi far dell'altre, come meglio si vedrà piu di sotto: Tornando dunque à

K 2 propo-

proposito, diciamo, che volendo assegnar la causa della presente questione, si deue dire che la statera è insieme libra e lieua. Diuẽta libra perche qual si vogli trutina nella statera diuien centro, & ancor che la bilancia sia solamẽte da vna parte, nondimeno dall'altra banda il romano è in vece di quella bilancia sopra la quale nella libra si porrebbero quei pesi, chiamati sacome. Questo romano dunque aggraua la statera, come se alcuno vi ponesse l'altra bilancia, e vi posasse sopra il peso: perche è cosa chiara che esso romano tirà sù quella grauezza, che è nella bilancia. Et accioche la statera possi seruir non solo per vna libra, mà anco per più libre, vi si fanno più trutine; di modo che tutto lo spatio interposto tra ciascuna d'esse, el peso detto romano diuenta la metà della libra. Nondimeno sempre che pesiamo alcuna cosa diuẽta tutta la statera vna libra sola, che hà per vna delle sue bilance quella, oue si pon la grauezza da pesarsi, e per l'altra il luogo doue è appeso il romano, mà per non v'esser bilancia, anzi vn altra cosa in quel cambio si chiama statera e non libra. Essendo dunque la statera tale quale l'habbiã descritta, sono in essa (come habbiam detto) molte libre, e tante di numero, quante saran le trutine, perche alle uolte ci seruiamo di questa, alle volte di quella, essendo che il medesimo romano non fa la medesima inclinatione in tutte le trutine, mà nel pesare, quãto la trutina che adoperiamo è piu vicina alla bilancia, tanto maggiormente la grauezza che in essa bilancia si ritroua è tirata in alto; percioche la linea, che è dalla trutina al romano diuenta piu lunga, perche se per essempio sospenderemo la state-



ra per-

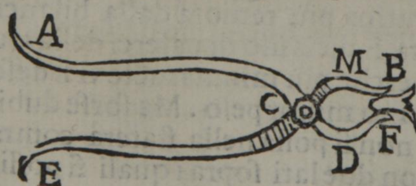
per la trutina. D. la linea. D F. diuerrà maggiore (la qual linea dalla trutina cioè dal cētro si distēde al romano) che se adoperassemo la trutina. E. essendo dūque, che la linea più lōtana dal cētro si muoua più presto, e più facilmēte; per necessità sarà più veloce il moto della linea. D F. all'in giù, che non sarebbe quello della linea. E F. talche ancor dalla parte. A. si farebbe maggior eleuatione; percioche l'abbassarsi che fa l'F. è cagione dell'inalzarsi l'A. per il che possiam vedere come la statera diuenghi lieua, come poco fa diceuamo, e diuiene vna lieua sozzopra, perche hà il suo appoggio, o sostegno dalla parte di sopra, e questo è il luogo doue è posta la trutina, la quale è suo vero sostegno. Perche dunque il motore. F. fa forza e manda al basso, è necessario che dall'altra parte il peso da muouersi cō la lieua, il qual peso è nell'. A, s'inalzi alla parte superiore. La statera dunque diuenta lieua, e tante lieue quante libre, cioè quante trutine son di numero. Quello poi che Aristotile dice nel fine della questione è questo, che quel medesim'effetto che fa nelle libre per ridurle all'equilibrio il porui sopra quei pesi che si chiamano sacome, quell'istesso fa nella statera il trascorrer del peso pendente detto romano per le tacche o segni che dicemmo douersi notare sopra della statera, perche in essa soliamo cōtinuare di muouer il romano fin che si troui l'equilibrio, come ancora nella libra perseueriamo di metter sacome e pesi, fin che similmēte ritrouiamo l'equilibrio. Mà quelche s'e detto di molte trutine nella statera, non s'osserua nell'uso comune, & al più vene soglion porre solamente due. Di più quando adoperiamo quella trutina che è più prossima alla bilācia, per esempio, la segnata D; sogliamo dire di valerci della trutina o del lato grosso, poiche i segni son più làrghi, e denotano maggior peso. mà quando ci seruiamo della trutina più remota dalla bilancia, come sarebbe la segnata. E. diciamo di ualerci della trutina o del lato minuto, perche più minutamēte vi si descriuono le tacche e denotano minor peso. Ma forse dubitarà alcuno, essendo che non si possa nella statera commodamente ritrouar, se non due lati sopra i quali si possino segnar le tacche, come si sia detto potersi fare vna statera

di molte

di molte trutine? Si deue rispondere, che non importa e non releua, se nel medesmo o in diuersi lati sieno i segni di molte trutine: percioche la medesma tacca o segno che in questa trutina per essempio ne hà significato vn oncia, l'istesso valendoci d'altra trutina denotarà due once o quelche ci tornerà bene, e così nel resto. Mà della presente questione sia detto à bastanza.

Questione XXI. Cap. XXVI.

COn qual ragione coloro, che essercitano la chirurgia, più facilmente cauano i denti aggiugnendo il peso di vn certo istrumento di ferro, chiamato vulgarmente tenaglia o cane, che se adoperassero solamente la mano? Forse che di cotal effetto si posson'assegnare più cagioni? E prima perche il dente essendo lubrico e morbido, scappa e fugge più la mano che non fa la tenaglia, onde non si potendo pigliar forte e tenacemente con la mano, & essendo le tenaglie tenacissime, non è fuor di ragione se si caua difficilmente con la mano e facilmente con la tenaglia. e di più perche la carne delle dita è molle, e perciò non può stringer il dente in due parti opposte, il che per la sua durezza e fermezza fa il ferro con grandissima facilità, e perciò facilmente col ferro non con le mani si cauano i denti. Possiamo ancor render vn altra ragione & è perche nella predetta tenaglia s'intendono due lieue, l'una opposta all'altra, che hanno vn sol sostegno, o appoggio, sopra del quale ambedue le lieue si posano & aggrauano, e questo è la vnione o inchiodatura di dette lieue. Di questo istrumẽto dũque si vagliono i medici per cõmuouer i denti, & à bastanza commossi li cauano poi cõ la mano. Sia per esempio figurato l'istrumento. A B C E F. nel quale è vna delle lieue A C F. l'altra. E C B. il sostegno comune delle quali è il C; alquale ambedue s' appoggiano.



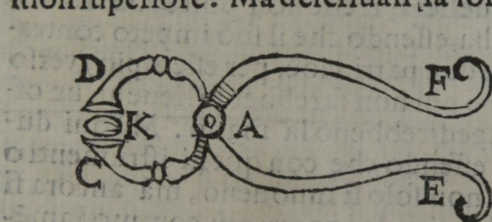
Per-

Perche quando con la mano veniamo à ſtringer le due eſtremità A E. allhora ancora le altre due, cioè. B. F. per neceſſità ſi ſtringono inſieme ſimilmente in parti ſcambieuolmente contrarie, cioè ſe l' A. è ſpinta al baſſo, l'F. ſen andrà in alto, e ſe l' E. anderà in alto il B. caderà al baſſo, & ogni forza e preſſione ſi fa nel. C. come nel centro. Quando dunque vogliamo cauar il dente, prima lo ſmouiamo con l'aiuto di queſto iſtrumento per il moto contrario che (com'hò detto) in eſſo ſi ritroua. Mà non prima ſarà commoſſo il dente, che pigliandolo e tirandolo con la mano ſi ſuellerà; il che non potrebbe fare cõmodamente la tenaglia, eſſendo che il ſuo impeto contrario ſi faccia ſolo verſo due parti, cioè, per eſſempio, verſo il B. e verſo l' F. Indietro poi non farebber le lieue alcun offitio, mà più toſto impedirebbeno la mano. Mà qui dubitarà forſe alcuno; eſſendo che con queſti iſtrumenti o non molto diſſimili, non ſolo ſi muoueno, mà ancora ſi cauano i chiodi de i legni o de i pareti più commodamẽte che con la ſola mano: queſto medeſmo parche ſi poſſi affermar circa il cauar i denti. A che ſi deue riſpondere, che quando nel parete habbiam' il chiodo all'hora per cauarlo, appoggiamo le tenaglie al parete dalla lor più rileuata parte, come nella deſcritta figura circa il pũto D. ouero M. il qual punto tiene il luogo del ſoſtegno, al qual s'appoggia tutto l'iſtrumẽto, quaſi diuenuto vna ſola lieua, perche ambedue le linee A C D. & C E. ouero E C M, & A C. ſono quaſi in vece d'una linea che procedi dal centro, e perciò auuiene per il più che i chiodi che ſi cauano ſieno torti e curui, perche queſto moto non può andar in dietro rettamente. Il qual modo non ſi può tenere nel cauar i denti, perche non v'è luogo oue ſi poſſi appoggiar la tenaglia ſenza leſione di quelli à chi ſi cauano. E per ciò Ariſtotile nel fine della queſtione hà detto, che il dente commoſſo dalla tenaglia più facilmente ſi può cauar con mano che con l'iſtrumento.

Queſtione XIIII. Cap. XXVII.

CHe vol dire che con grandiſſima facilità, e ſenza percuſſione

cussione si schiacciano e rompeno le noci, le mandorle, e simil cose col mezo d'alcuni istrumenti fabricati à quest' effetto simili alle tenaglie o alle forbici? essendo che tolta via la percussione si scemano ancor molto le forze del moto e della violentia? Et oltre à questo coloro, che adoprano duri e graui istrumenti più facilmente le schiacciano e frangono, che se adoperasseno istrumenti leggieri e di legno. Forse perche tale istrumẽto hà due lieue, appoggiate in un sostegno solo, che è il luogo oue sono inchiodate e congiunte, come ancora habbiam detto nella question superiore. Mà descriuasi la forma ouer figura e sia l'istrumento F A C E D K. e sia vna delle lieue l'F A C l'altra. l'E A D. appoggiate in vn comune sostegno A. Essendo dunque che con la lieua si muouino i pesi facilmẽte (come più volte habbiam detto) non è merauiglia se la noce compressa e stretta da due lieue si schiaccia facilmente. Quando dunque le estremità delle lieue, cioè D C. saran separate, o disgiunte fra di loro, allhora ristrette l'altre estremità, che sono F E. da poca forza necessariamente ancora le. D C. si stringerã-no, per la qual cosa l'effetto, che haurebbe fatto la percossa o botta di alcun peso sopra la noce, con maggior vehementia lo faranno le due lieue E D; & F C. perche allargate prima in contrario, di poi grauandosi e premendosi l'una l'altra frangono la noce, oue è la lettera. K. e di piu quanto il punto K. sarà vicino al sostegno segnato A; sarà necessario che tanto piu presto, e facilmente la noce si schiacci; perche quanto è più distante la lieua dal sostegno, tãto più facilmente dalla medesima forza riceue il moto. Se dunque le estremità D C. saranno assai distanti dall'appoggio A. essendo che la noce da rompersi tenga il luogo del peso che deuen muouer le lieue, sarà più forza e resistenza in contrario che se il D. el. C. fusser più vicine all'A. percioche habbiam già disopra dimostrato nella



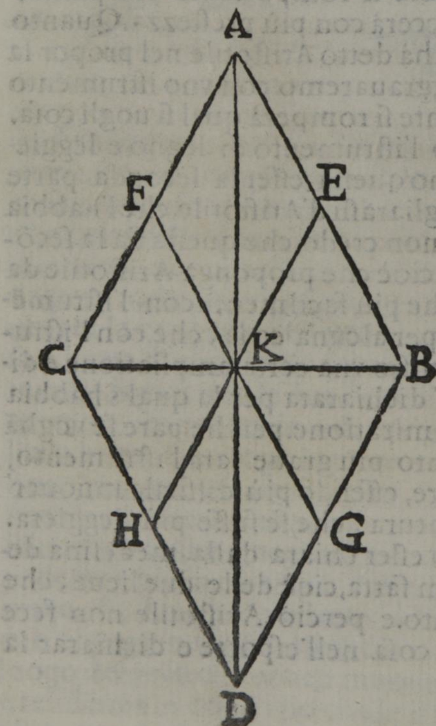
prima

prima descrittion della lieua, che'l peso da muouersi deue esser posto e situato vicino al sostegno, acciò si muoua più facilmente, e con la propria forza e ponderosità faccia manco resistenza. La onde se il D. el C. saran vicini all' A. e molto lontani l'F. ell'E. perche la eleuatione e la depressione nascon da cose contrarie, si come si farà maggior eleuatione dalla parte F E; così sarà maggiore la pressione & aggrauamento nel DC. cioè nel K. e quella cosa che è maggiormente stretta, & aggrauata si rompe tanto più presto, adunque tal noce si schiaccerà con più prestezza. Quanto poi appartiene à quelche hà detto Aristotile nel propor la questione, cioè che se l'aggrauaremo con vno istrumento duro e graue più facilmente si romperà qual si uogli cosa, che non farà adoperando l'istrumento di legno e leggiero, giudicherà forse alcuno questa esser la seconda parte della questione e merauigliarassi d'Aristotile, che l'habbia tralasciata intatta. Mà io non credo, che questa sia la secōda parte della questione, cioè che proponga Aristotile da inuestigarsi onde nasca che più facilmente con l'istrumēto di ferro possiamo romper alcuna cosa, che con l'istrumento di legno, mà più tosto vna certa ampliatione e dilatatione della question' dichiarata per la qual s'habbia da tenere in maggior ammiratione. perche pare se vogliā romper la noce che quanto più graue sarà l'istrumento, tanto più ne deui impedire, essendo più difficile muouer vna cosa graue per sua natura, che se fusse più leggiera. Di che la solutione può esser chiara dalla medesima demostratione che habbiam fatta, cioè delle due lieue, che sono in questo istrumento. e perciò Aristotile non fece più mentione di questa cosa nell'esporre e dichiarar la questione.



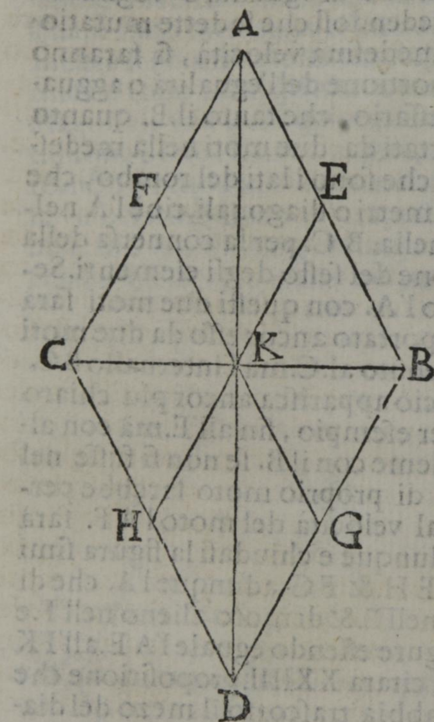
Questione XXIII. Cap. XXVIII.

PEr ritrouar' e comprender il senso della presente questione si deue auuertire, che si troua vna figura quadrangolare, chiamata da i Matematici rombo, i lati della quale sono tutti eguali l'uno all'altro, e de gli angoli solamente li scambieuolmente opposti son eguali dei quali due ne sono acuti gli altri ottusi. De i diametri poi o linee diagonali vna è maggiore l'altra minore. La questione dunque è tale. Che vuol dire, che se due punti estremi del rombo si muoueno ciascuno d'essi di due moti egualmẽte veloci nõdimeno nõ trapassano ambedue egual retta linea, mà vno molto più lunga dell'altro? Et insieme dubitando si ricerca, perche nel medesimo rombo il punto ouero la estremità che sopra il lato si muoue, trapassa minore spatio che nõ fa il lato istesso che si muoue, percioche quella trapassa minor dimetiente o diagonale, e questo trapassa l' istesso lato, che è maggiore della minor diagonale, ancorche questo d'un moto e quella sia portata da due. Mà acciò la proposta questione si possa meglio intẽdere descriuasi il rombo A B D C. gli anguli acuti del quale sieno. A. & D. gli ottusi. B. &. C. il maggior diametro ouero diagonale A D. la minore. B C. che s'intersegano nel punto K. Proceda dunque e muouasi il pũto A. verso il B. & il. B. verso l' A. & il lato ouer linea,



nea A B. muouasi per l'A C. in modo che sempre sia equidistãte al. C D. fin che con esso si vnisca, e tutti i mouimẽti che habbiam detto s'intendino egualmente veloci. Perche dunque la ragione o più tosto proportione, e conuenientia di tutti i lati del rombo è di vgualità o vogliamo dire d'agguaglianza, e concedendosi che le dette mutationi si faccino tutte con la medesma velocità, si faranno anco con la ragione o proportione dell'egualità o agguaglianza: di sorte che è necessario, che tanto il. B. quanto l'A. essendo parimente portati da due moti nella medesma ragione, o proportione che sono i lati del rombo, che sieno anco portati per i diametri o diagonali, cioè l'A nella diagonale A D. & il. B. nella. B C. per la conuersa della vigesimaquarta propositione del sesto degli elementi. Seguita dunque, che quando l'A. con questi due moti sarà peruenuto nel D. che il B. portato ancor esso da due moti egualmẽte veloci sia peruenuto al. C. mà l'interuallo B C. è minor che l'A D. il che acciò apparisca ancor più chiaro sia caminato il punto. A. per esempio, fin all'E. mà con altro moto cioè portato insieme con il B. se non si fusse nel medesmo tempo mutato di proprio moto sarebbe peruenuto all'F. e per la egual velocità del moto l'A F. sarà eguale alla A E. finiscasi dunque e chiudasi la figura simile al tutto tirando le linee E H. & F G. adunque l'A. che di proprio moto è trascorsa nell'E. & di moto alieno nell'F. e per la similitudine delle figure essendo eguale l'A E. all'FK e l'A F. al K E. seguita dalla citata XXIIII. propositione che si troui nel punto. K. & habbia trascorso il mezo del diametro o diagonale. A D. Trapasserà poi l'altra metà, e trouerassi nel. D. quando di proprio moto sarà portata dall' E. al. B. e di moto altrui dall. F. al. C. Similmẽte anco si può dimostrare del. B. che portato anch'esso da egual velocità come l'A al tempo che l'A. è peruenuta nell'E. anch' esso con il proprio moto arriuerà all'E. e di moto alieno al G, e chiusa e finita come dianzi la figura simile al tutto con le linee E H e G F. seguiterà necessariamente che il. B. sia nel. K. perche essendo portato da due mouimenti proportionati come i lati del rombo cioè nella ragione dell' agguaglianza, da vno per se stesso fin all'E. dall'altro por-

tato insieme con il. B A. nel G. per la già dett a. XXIIII. propositione è necessario, che all'hora sia nella diagonale. B C. cioè nel punto. K. & habbia passata la metà del diametro B C. haurà passata poi l'altra metà, e sarà peruenuto al C. quando per proprio moto dall'E. sarà portato nell'A. e di moto altrui dal G. al. D. adũque nel medesimo tempo nell'istesso rombo, due punti, o due estremità d'esso portate ciascuna da due moti egualmẽte veloci non han trapassato egual interuallo, mà l'A. hà trapassato lo spatio A D. & il B. lo spatio. B C, mà è molto maggiore l'A D. che il B C. Quãto appartiene alla seconda dubitatione possiam vedere nell'istessa figura, che se il lato del rombo, cioè la linea. A B. con vn sol moto puerrà al. C D. in modo che l'estremità segnata A. vada per la linea. A C. sopra il. C. e l'altra estremità segnata. B. di proprio moto camini



si trasporti al. D. e di più esso B. verso l'A. per la linea B A. sarà manifesto, che se tutte queste mutationi saranno egualmente veloci, quando il lato A B. con vn sol moto habbia già trascorso il lato A C. il B. con i due moti già detti haurà trapassato la diagonale. B C. che è minore del lato istesso. Mà che sia necessario, che il B. habbia trapassato solamẽte la diagonale da questo si può comprendere, che essendo portato da due moti, da vno spontaneo verso l'A. dall'altro trasportato insieme con la linea. A B, uerso il. D. nella ragione ouer proportio-

portione dell'aguaglianza, la qual ragione hanno i lati fra di loro, seguita necessariamēte dalla XXIIII propositione predetta, che sempre si trasferisca per il diametro del rombo, cioè per il minore. BC. Onde si può concludere, che nel medesimo rombo quella estremità, o punto, che si trasferisce sopra il lato, cioè il B. trapassi minore spatio, che non è il lato istesso, cioè l'A B. ancorche questo di vn moto e quello sia trasferito da due moti nella medesma celerità. Fin quì dunque basti hauer descritto e dichiarato la dubitation della questione, hora passando veramente alla solutione diciamo, che questa è la sua vera causa. Conciosia, che in qual si vogli rombo sieno due anguli ottusi e gli altri acuti, il punto portato dall'angulo ottuso, se si trasferirà nel rombo di due moti, come è stato concesso, ambedue questi moti son quasi scambieuolmēte contrarij; cioè il moto del quale esso punto per sestesso spontaneamente si muoue, & il moto del quale seco lo trasporta il lato. Mà al punto che è portato dall'angulo acuto auuiene che sia trasportato da ambedue questi moti quasi verso la medesma parte; perche il moto del lato che lo porta aiuta l'altro moto del quale esso spontaneamente si muoue. Per esempio nella figura il punto B. s'inuia per proprio moto verso l'A. & è portato con la linea. B A. verso il. D, è chiarissimo, che questi due moti vanno, es'incaminano quasi in parti contrarie, perche le linee che si separano dall'angul'ottuso sono indrizzate in luoghi quasi frà di loro opposti. Non è dunque marauiglia se il B. fà poco viaggio, cioè trapassa la minor diagonale B C. percioche i moti suoi s'impediscono e ritardano l'un l'altro. Mà l'A. per il contrario, perche parte dall' angul'acuto, necessariamente (tanto dal suo moto proprio, che lo muoue verso il. B. quanto da quell'altro moto, dal quale insieme con la linea. B A. è portato verso il. C.) si muoue quasi verso la medesma parte; perche le linee che parteno dall'angul'acuto, sene vanno verso la medesma banda, essendo congiunte & vnite più vicino al diametro che nō son quelle che parteno dall' angul'ottuso. Non sarà dunque marauiglia se, aiutandosi i due moti del punto. A. l'un l'altro, il punto A. trapasserà più lunga

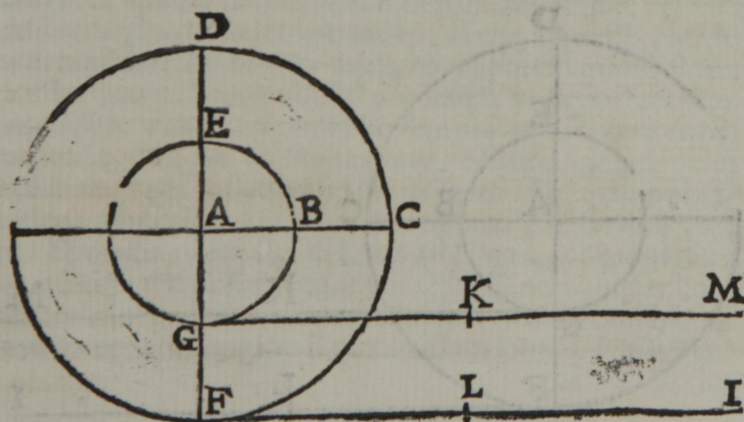
distanza

distanza, cioè il maggior diametro A D; e di più, quanto più gli anguli; A. & D. saranno acuti & il B. el. C. ottusi, più pigramente si mouerà il punto B. e trapasserà minor interuallo, e più velocemente, e maggiore spatio trapasserà l'A. percioche, per la maggior angustia de gli anguli A. & D. e per la maggior larghezza, & ottusità del B. e del. C. sempre resta più breue il diametro. B C. perche i lati continuamente si ristrengono, e s'accostano alla rettitudine, & alla vnione, finche con il più lungo diametro si vniscono, e si dissolue il rombo. Perche dunque, per la maggior angustia degli anguli acuti, maggiormente s'uniscono i lati che contengono i detti anguli, per questo quel punto che da gli anguli acuti con due moti si muoue, quanto più acuti saranno gli anguli, aiutandosi questi moti scambieuolmente, tanto più caminerà verso la medesma parte finche congiunti i lati con il diametro, con l'aiuto delli due moti, farà il suo moto totalmente verso la medesma parte. Mà il. B. per il contrario, perche i lati, che comprendono l'angulo ottuso, quanto più è ottuso sono volti maggiormente verso parti più diuerse & opposte, finche all'ultimo questi due lati, suanito il rombo, diuengono vna sola linea. La onde quanto più ottuso sarà l'angulo, essendo di tanto maggior impedimēto l'uno all'altro procederà maggiormēte in luoghi diuersi & opposti, fin che i due lati diuenuti vna sola linea, riuolta totalmente con le sue estremità in parti contrarie sarà finalmente necessario, che cessi il moto, e stia ferma. Meritamente dunque il B. con i detti due moti trapasserà breue interuallo, mentre che l'A. caminerà vn grande spatio. Mà il lato. A B, che và con vn sol moto, nell'andare nō hà impedimento alcuno, onde non è merauiglia se con vn sol moto trascorre maggior interuallo che non fà il B. con due moti che s'impedischino scambieuolmente come habbiam detto. e così secondo ambedue le parti è disciolta la proposta questione.

Questione XXIIII. Cap. XXIX.

ONde auuiene, che se due circoli, vno maggior dell'altro haueranno l'istesso cētro, si volgerāno sopra linea eguale,

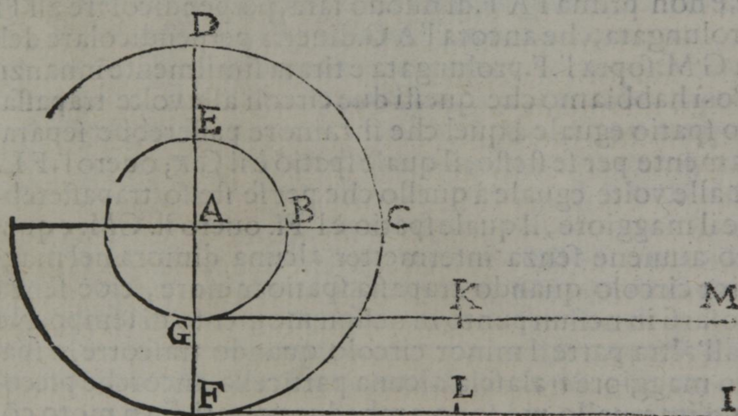
eguale, e nondimeno girati separatamente l'un dall'altro è necessario che si riuoltino sopra linee, che habbino l'una all'altra la ragione e conuenientia che ha la grandezza d'un circolo verso la grandezza dell'altro? e di più hauendo ambedue l'istesso centro, nondimeno alle volte quella linea, sopra la quale si riuoltano è tanta di lunghezza, quanta sarebbe se sopra lei si riuolgesse il minor circolo solo, & alle volte quanta sarebbe se sopra lei si riuoltasse solo e separatamente il maggiore. Mà che il maggior circolo, girato separatamente si riuolti sopra maggior linea è manifesto, perche è chiarissimo al senso che essendo gli anguli circa le circonferentie de i particolar diametri (chiamo anguli le inclinationi & accostamenti delle linee, che procedon dal centro fin alla circunferentia, si come gli intendemmo ancora nella questione ottaua) è necessario, che secondo il senso, le linee, sopra le quali i circoli si volgono, habbino la medesma ragione infra di loro, che hanno gl'istessi circoli. Mà che si riuoltino sopra linee eguali, se sono intorno al medesimo centro, in modo che alle volte quella linea sopra la qual si volgeno sia eguale alla linea sopra la qual si volgerebbe separatamēte il minore, & alle volte eguale à quella sopra la quale separatamente si girerebbe il maggiore: questa è senza dubio cosa miranda, è nondimeno manifesto al senso esser così. Descriuisi la figura, nella quale sia il maggior circolo.



colo D F C. il minore. E B G. il centro d'ambedue sia l'A. la linea, sopra laquale da perse il maggior circolo si uolgerebbe intendasi la. I F, per esempio lunga quattro piedi, Mà si deue auuertir prima che passiam più auanti; che potendosi muouer il circolo in tre maniere (come dichiarammo nella question ottaua) si deue intender adesso di quella rotatione, o giramento che si fà intorno al cẽtro, quando esso centro non si stà fermo, come auuiene nelle rote de i carri. Sia dunque la linea, sopra la quale il maggior circolo separatamente si riuolge. F I. la linea, sopra la qual si muoue il minor circolo separatamente dall'altro sia la. G K. per esempio di due piedi, alla qual pongasi eguale la. F L. Se dunque mouerò in giro il minor circolo, sarà necessario, che insieme si muoua il centro A. al quale è annesso, e congiunto il maggior circolo. Subito dunque, che l'B A. sarà rettamente, cioè à piombo sopra la, G K. per esempio nel punto. K. nel medesimo tempo ancora l'A C. sarà perpendicolare alla F L. nel punto. L essendo che l'A B. sia parte dell'. A C. e per la XXXIIII. del primo degl'elementi sarà, eguale la. G K. alla. F L. talche il giro. F C. & il giro. G B. hanno trascorso egual' interualli, cio è G K. &. F L. Perche dunque la quarta parte di ciascuno di questi circoli hà trapassato eguale spatio, chi potrà dubitare che i circoli integri non si riuolgino ancor essi per interuallo eguale? E nel medesimo modo, se vorrò girare

girare il circolo grande si mouera il centro. A; al quale essendo annesso il minor circolo, è necessario che anch'esso si riuolga. e subito, che l'A C, sarà retta o perpendicolare sopra l'. F I. per esempio nel punto. I. necessariamente l'. AB. sarà retta o à piombo alla. G M. nel punto. M. e sarà eguale F I. alla G M. per la XXXIIII. propositione del primo degli elementi, essendo l'A B. parte della linea. A C. Nel tempo dunque, che il giro. C F. haurà trapassato lo spatio. F I. ancora il. G B. giro del minor circolo haurà trapassato egual interuallo. G M. onde se la quarta parte di ciascuno di questi circoli hà trascorso eguale spatio, è necessario che ancora i circoli integri trapassino spatio eguale, e non prima l'A F. di nuouo sarà perpendicolare all'FI prolungata, che ancora l'A G. diuerrà perpendicolare della G M. sopra l'. F. prolungata e tirata similmente innanzi. Così habbiamo che questi due circoli alle volte trapassano spatio eguale à quel che il minore passerebbe separatamente per se stesso; il quale spatio è il G K; ouero l'. F L. & alle volte eguale à quello che per se stesso trapasserebbe il maggiore, il quale spatio è l' FI. ouero il. GM. e questo auuiene senza intermetter alcuna dimora nel maggior circolo quando trapassa spatio minore, cioè senza posarsi in nessun punto in nessun momento di tempo; Ne dall'altra parte il minor circolo quando trascorre lo spatio maggiore tralascia alcuna particella, ancorche piccola d'interuallo. mà sono ambedue portati di vn moto cõtinuo, & il centro loro alle volte per minore alle volte per maggiore spatio si trasferisce con la medesma celerità perseuerando il medesimo moto. Il che à quelli, che nõ penetrano le cose molto adentro apporta grandissima ammiratione. Percioche la medesma cosa portata con la medesma celerità dourebbe sempre trascorrere equal interuallo. Mà per dichiaratione, & intelligenza della questione, basti quanto habbiam detto. Quanto poi appartiene al renderne la ragione douiam pigliar due cose dalla Filosofia naturale, delle quali l'una è, che se alcuna cosa è mossa da alcun'altra, e per se stessa non aiuti o conferisca punto à quel moto, necessariamente si mouerà per tanto interuallo, quanto il motore la mouerà. L'altra co-

ſa, che douiam pigliar dalla Filoſofia naturale è che la medeſma o la egual potenza ſeruendoſi della medeſma forza, alle volte più tardi mouerà il medeſimo peſo alle volte più preſto; percioche ſe ſarà alcuna coſa non atta per ſe ſteſſa à muouerſi verſo qualche luogo, ouero ancorche atta ſia non ſi vaglia della ſua attitudine, e ſia vn altra coſa atta ad andar in quel luogo e ſi preuaglia dell'attitudine ſua, di queſte due coſe mobili congionte inſieme ſe ſaranno da alcuno moſſe quella che ſi ſerue o preuale dell'attitudine ſua ſi mouerà più tardi che ſe fuſſe moſſa ſeparatamente dall'altra. per eſempio ſia l'A per ſua natu-



ra idoneo à muouerſi & andar al baſſo, il. B. non al baſſo mà all'alto, ſe alcuno mettendo inſieme l'A. el. B. li mouerà verſo il baſſo, piu difficilmente e per minor interuallo ſi mouerà l'A. che ſe fuſſe moſſa ſeparatamente; il che gli auuiene per il congiunto impedimento, eſſendoche qual ſia coſa, che includa e contenga materia naturale habbia inclinatione à qualche moto. Preſe dunque, e ſuppoſte queſte due coſe in queſto modo, appariſce chiaro che ſe il circolo minore. G B E. ſpingerà il maggiore. D F C. che gli è congiunto neceſſariamente il maggiore, purche per ſe ſteſſo non ſi muoua, trapaſſera tanto ſpatio, quanto per la impulſione e forza del minore ſarà traſportato, ma per la ſe-

la seconda concessione è portato quanto si muoue il minore, adunque hanno trascorso spatio eguale il maggiore el minore. Tanto dunque si mouera il maggior circolo, non portato da alcun suo moto, quanto lo porterà il minore mouendosi annesso e congiunto con quello. Talche se il minore ha trapassato lo spatio di due piedi, tanto haurà trascorso ancora il maggiore. e simil discorso si deue fare se il maggiore mouerà il minore, il qual nõ cõferisca ne dia punto d'aiuto al moto; perche il minore sarà portato per tãto spatio, quãto il maggiore lo portera. ma se ambedue si moueranno separatamente per se st essi, o muouinsi con celerità o con tardanza, nondimeno con la medesima prestezza e nel medesimo tempo trascorrirà il maggiore maggiore, & il minore minore spatio. Ma forse nasce in alcuno difficultà, dicendo che allhora solamente auuiene che i circoli disequali insieme congionti si muouino per egual interuallo, quando l'uno è mosso dall'altro di moto al quale per sua natura non sia atto a muouersi. Per esempio se saran congionti e cõnessi i circoli non intorno al medesimo centro, ma accõmodati in modo che il circolo che deue esser portato dall'altro habbia vn proprio e peculiar centro fuor del centro del circolo mouente, all'hora necessariamente il circolo sarà portato per tanto spatio, quanto lo porterà il circolo che lo muoue, percioche in quel tempo auuien questo per non essere il circolo portato atto à muouersi secondo quel mouimento. Perche, o giacente o pendente, o in qual si vogli modo fuor del centro del mouente al mouente congiunto non sempre si riuolge. Ma se sarà posto circa l'istesso cẽtro sempre sarà necessario che ambedue si riuolgino insieme, resta dũque la medesma difficultà el'istessa merauiglia. A questa dubitatione risponde Aristotile, che se bene il maggiore e minor circolo saranno accommodati in maniera che sieno intorno al medesimo centro, nondimeno quello che dall'altro è portato non si muoue di moto proprio, ma come non hauesse intorno all'istesso centro alcun'attitudine a questo mouimento. Percioche hauendo tal attitudine e non sene seruendo, sene deue tener conto come se non l'haues-

ſe. Si può dunque concludere, che quando il maggior cir-colo muoue ſeco il minore, che il minore a lui congionto ſi muoua quanto lui. E di nuouo quando il minore mouerà il maggiore, ſarà il maggiore portato per quanto ſi mouerà il minore; eſsendo che ſolamente ſeparati ciaſcuno d'eſſi muoua ſe ſteſso. Ma tornando alla forma dell'argumento diciamo, che quãdo ſi proponeua nel principio della queſtione, che la medeſma coſa portata dalla medeſma celerità traſcorre ſempre egual interuallo; e par coſa miranda, che ſtando il medeſimo centro el moto egualmente veloce queſti circoli traſcorrono alle volte maggiore (com' habbiam detto) alle volte minor interuallo. Si deue riſpondere, che colui che così argumenta fa vna ragione decettiua, e fallace, percioche quelle parole, *Intorno al medeſimo centro* eſſendo dubbioſe, & ambigue ſi deueno diſtinguere, Percioche è vero che queſti circoli hanno il medeſimo centro, mà non per ſe;o per lor natura, anzi più toſto per accidente, come auuiene per accidẽte che il medeſim' huomo ſia bianco, e muſico, percioche propriamente il centro è di quel circolo che muoue, mà per accidẽte è ancor di quello che è moſſo e portato. Quãdo dunque il minor circolo mouerà, il cẽtro ſarà propriamente del circolo minore, e per accidente del maggiore, e per il contrario ſe mouerà il maggiore. Adunque tal argumento per l'ambiguità & oſcurità è decettiuo, e non conclude, nè può turbare la ragione della queſtione che habbiamo arrecata.

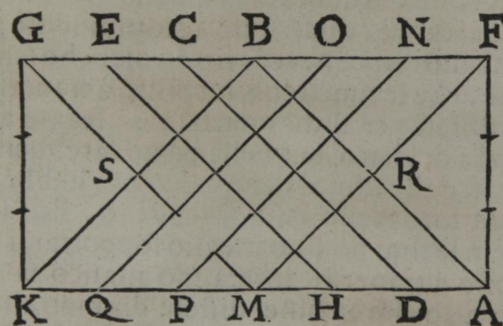
Queſtione XXV Cap. XXX.

LA preſente queſtione appreſſo d'Ariſtotile è diuiſa in due parti, nella prima ſi domanda la cagione per la quale coloro che fanno i letti piccoli, o letticelli danno loro nei lati proportion doppia, percioche li fanno per vn verſo di ſei piedi o poco più, e per l'altro di tre in circa. Nella ſecõda parte della queſtione ſi dubita, perche inteſſeno tali letti con le corde o funi, nõ ſecondo la diagonale o diametro mà più toſto per trauerſo. Quanto appartiene alla prima parte. Forſe che fanno i letti di proportion

tion doppia e della grandezza predetta, hauendo riguardo alla ſtatura e grandezza de i corpi humani. E perciò fanno i letti di proportion doppia per lunghezza quaſi di quattro cubiti e per larghezza di due. Quanto poi alla ſeconda parte della queſtione, perche non inteſſino i letti con le corde diametralmente, mà à trauerſo, ſe ne poſſon forſe rendere molte cagioni. Percioche prima può eſſere, che lo faccino, acciò che i legni non ſieno troppo diſtratti, ò facilmente ſi rompino, eſſendo diuiſi ſecondo la natura loro cioè per il lungo; eſſendo che ſe fuſſero tirati ſecondo la linea diagonale, o diametrale durerebbeno molta fatica, perciòche hanno i legni per il lungo alcune quaſi vene o tramiti per mezo de i quali non v'eſſendo così duro il legno, da chi li oſſerua ſi diuideno facilmente. Mà per la larghezza venendo queſte vene per trauerſo è difficile ogni rottura. Perche dunque le funi de i letti ſono aggrauate molto dal peſo di quelli, che vi ſtanno ſopra, e perciò i legni à i quali ſono accommodate pateno e ſon dal peſo diſtratti, è neceſſario à voler che ſentino minor leſione, che le funi ſieno inteſſute à trauerſo, perche ſe fuſſer diſteſe per il diametro, cioè legate alla maggior lunghezza del letto, da quella parte ſarebbeno i legni diſtratti e roſi dalle funi, dalla quale (com'habbiam detto) per natura loro facilmente ſi fendeno. E di più fanno queſto acciò le funi poſſino meglio ſopportar il peſo; percioche poſte à trauerſo dureranno manco fatica per il ſopra poſto peſo che ſe fuſſer diſteſe diametralmẽte; eſſendo che quanto i letti ſaranno inteſſuti di funi più corte, e più obliquamente collocate, tanto meno s'incuruaranno, e perciò hauranno manco fatica, e potranno meglio ſoffrirla. A queſte ſoggiugne Ariſtotile la terza cagione di tal inteſſimento, e ſi sforza dimoſtrarla con deſcrittioni Matematiche, nella qual demoſtratione è il teſto così ſcorretto; che Ariſtotile in queſto luogo può parer difficiliſſimo. E ben che habbiam ricercato molte librarie di gran nome per l'Italia, e da diuerſi eſemplari trouati emẽdato molte ſcorrettioni delle queſtioni Mecaniche, nondimeno non habbiam poſſuto veder alcun teſto dal quale ne ſia ſtato lecito hauer le parole preciſe di que-

ſto

ſto luogo. Confeſſiam bene hauer riceuuto molto lume da vn teſto aſſai antico, della libraria di S. Marco di Venetia, il quale habbiam letto diligentemente, & è ſtato certo, ſe non quanto biſognaua per intendere & eſtricar la teſtura delle parole, almeno tanto che ne hà porto occaſione aſsai ſecura per conſeguir il ſenſo e la vera intention d'Ariſtotile. Si ricerca dunque perche coloro che fanno i letticelli non collegano le funi ſecondo il diametro mà per trauerſo de i lati, e di queſto Ariſtotile rēde finalmēte la terza ragione, cioè perche da tal collegamēto & eſtentione ſi conſuma e ſi logra manco funi che ſe s'accommodaſſeno diametralmente. Il che acciò più chiaro ſi comprenda deſcriuiſi la figura del letto. Nella quale ſieno i lati più lunghi F G, & A K. per eſſempio di piedi ſei, i più breui lati che ſono per la larghezza A F. & G K. di tre piedi, per oſſeruar com'habbiamo detto la ragion doppia, e nel mezo del F G. ponghiſi il B. nel mezo dell'A K. l'M. in modo che l'F B BG. A M. M K. ſieno di tre piedi, adunque tutte queſte lienee ſaranno ſcambie-

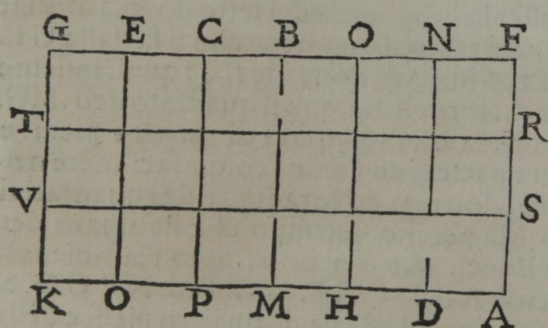


uolmente eguali, cioè F B· B G. G K. K M. M A. & A F. diuidaſi tanto il B G quanto l'A M. in tre parti eguali, delle quali ciaſcuna ſarà d'un piede, e ſaranno BC. CE. EG. AD DH. & H M. diſtendaſi la fune dall'A. al. B. e dal. C. al D. dall'H all'E e dal G. all' M. diuidaſi poi così l'FB. come l'M K. in tre parti eguali, delle quali ciaſcuna ſimilmente ſarà d'vn piede, e ſarãno F N. N O. O B. M P. P Q. Q K. e cōmettiſi la fune dall' F. all' M. dal. P. all' N. dall' O. al Q. e dal K. al B. perche dunque tutte queſte parti, ſecondo le quali diuidiamo i lati F G. A K· ſono per eſſer tutte d'un piede fra di loro eguali per la. XXXIIII. propoſitione del primo

primo de gli elementi ſeguita, che ſieno ancor fra di loro eguali le AB. DC. HE. MG. FM. NP. OQ. & BK. Che quãtità dunque di corde ſi ſarà conſumata nella teſtura che habbiamo deſcritta, facilmente da queſto poſſiam farne il conto. Percioche eſſendo la figura del letto d'anguli retti l'angulo. K. ſarà retto adunque GKM ſarà triangolo rettangolo, e l'angolo retto è ſottopoſto al lato. M G. onde per la XLVII. propoſitione del primo de gli elementi haurà tanta potenza la linea G M, quanta ſarà quella delle. G K. K M. inſieme preſe; cioè il quadrato prodotto dalla GM. ridotta e moltiplicata in ſe ſteſſa, ſarà eguale alli due quadrati inſieme preſi che ſon prodotti dalle G K. e. K M. Mà perche s'e conceſſo che la GK. ſia di tre piedi, & è eguale alla K M, per eſſer la lunghezza del letto doppia alla larghezza, ſeguita, che tanto il quadrato che ſi fa dalla G K. quanto quel della. K M. ſia di noue piedi, i quali inſieme congiunti, fanno diciotto. Adunque il quadrato dell'. MG. ſarà diciotto piedi, la cui radice ſarà di quattro piedi, e quaſi della quarta parte d'un piede, come facilmẽte nell'Aritmetica, per la dottrina delle radici, e de i quadrati ſi può far il conto. Mà perche, ſecondo che habbiam detto tutte queſte linee, che ſon otto, ſono ſcambieuolmente eguali, cioè A B. D C. H E. M G. F M. N P. O Q. & B K. ſeguita che ogn'una d'eſſe ſia di quattro piedi e della quarta parte d'un piede i quali tutti vniti inſieme per la ragione Aritmetica del raccorre hauremo la lunghezza di circa piedi trentaquattro; e tanto s'è conſumato di fune dentro à i lati del letto nella deſcritta figura. Mà perche il vedere l'incommodo, che danno in queſta teſtura i triangoli A F R. & K G S. per rimaner così voti e ſenza funi, el dubitar che quella parola, *A trauerſo* nõ ſi poſſi intender ad anguli retti, fanno ſtar in dubbio ſe queſto ſia il modo d'inteſſere inteſo e deſcritto da Ariſtotile, e perche vna parte delle ſue parole, par che denotino diuerſa demoſtratione, deſcriueremo quella che par che ſene poſſa cauare, acciò ciaſcuno approui di queſte due quella, che più gli aggrada, o ne troui vna megliore. Percioche da quãto s'è detto nella prima ragione (cioè, che ſi fugge l'inteſſer per diametro i legni, per non li affaticare e diſtrarre

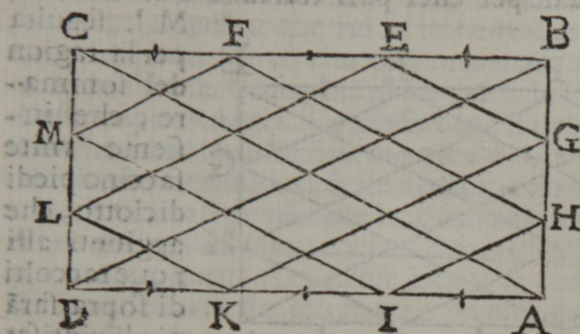
per

per il lungo, cioè verso la parte che è naturalmente dalle vene diuisa, e facilmente verrebbe dalle corde fessa e partita) mà per trauerso e per il largo, par che si caui che le corde si deuino intessere veramente à trauerso cioè ad anguli reti, come s'usa nelle nostre bare funebri; essendo massime che nel modo descritto di sopra sarebbeno i legni dalle corde distratti poco meno che se fusser poste per diametro, & i fori che per accommodarle si facessero nei legni verrebeno dalle corde logri tirati e distratti talmente di sotto e di sopra, che fenderebbeno per le sopradette vene facilmente i legni. Mà in questa figura non solo si fuggirebbe questi inconuenienti, mà si consumerebbe ancor molto manco quãtità di corde. conciosia che se faremo il cõto per esser le cinque linee. ND. OH BM. CP. & EO ciascuna tre piedi quanto e largo il letto per la XXXIII

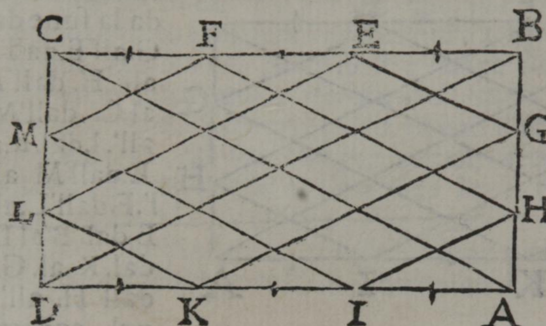


del primo, saranno vnite insieme piedi quindici, che sommati con la quantità delle due linee. R T &. S V. che son ciascuna piedi sei quanto è lungo il letto, fanno piedi vintisette, e nell'altro modo habbiamo veduto che sene adoperaua piedi trentaquattro. Mà se vorremo intesser le corde diametralmente, vedremo che bisognarà molto più corda che non si logra in alcuna delle due soprascritte maniere. Il che acciò parimente si ponga d'auanti agli occhi, descriuisi la figura del letto, nella quale sieno intessute le funi diametralmente, e sia la lunghezza del letto, cioè il lato. B C. &. AD. piedi sei come nell'altre figure, e la larghezza di piedi tre, così nel lato. B A come nel. C D. e sia diuiso così il lato B C. come l'A D. in tre parti eguali, delle quali ciascuna sia di piedi due, gli altri lati ancora sien diui-

sien diuisi in tre parti eguali, delle quali ciascuna sia di vn piede, talmente che si distēda la fune dal G. all'E. dall'F all'. H. dall'A al C. dall'M. all'. I. dal. K. al L. dall'M. all'l'. F. dall'L. all'E dal. B. al D. dal. K. al. G. e dall' H. all' I. nel collegamēto dūque di queste funi sene consuma più che nei modi soprascritti. Percioche essendo il letto figura rettangula gli angoli. B. A. C. D. sono retti, talche il triangolo. M C F. sarà rettāgolo, & all'angolo retto è sottoposto il lato. F M. adunque per la propositiõn XLVII. del primo degli elementi è tanta la potentia dell' F M. quant' è la potenza dell' M C. presa insieme con quella dell' F C. cioè il quadrato fatto dall'. F M. sarà eguale a i quadrati fatti dall' M C. e dal. C F. & essendo per quanto s'è concesso, la C M. d'un piede e la F C. di due, il quadrato della C M. sara d'vn piede, e quello dell'. F C. di quattro; i quali congiunti insieme son piedi cinque, e tanto sarà il quadrato dell'. F M. la cui radice essendo quasi due piedi & il quarto d'un piede, tanto diremo, che sia la linea. F M. & a questa essendo eguale ciascuna G E. H I. K L. seguita per la regola Aritmetica del sommare, che insieme faccino piedi noue. Nel medesimo modo ancora perche il triangolo. E C L. ha l' angulo retto C. al quale è sottoposto il lato E L. seguita per la citata propositione XLVII. che il quadrato fatto dalla linea E L. sia eguale alli due quadrati che vengon fatti dalla. E C. e dalla C L. & hauendo noi supposto la C L. esser di due piedi, e la. C E. di quattro, il quadrato di C L. sarà piedi quattro, & il quadrato dell' E C. sarà piedi sedici, che insieme fanno vinti piedi, e tanto sarà il quadrato della. E L, la cui radice è piedi quattro



e di più quasi vn mezo piede, e per questo tanto è la linea E L. alla quale per esser pari ciascuna delle GK. HF. M I. seguita per la ragion del sommare, che insieme vnite faccino piedi diciotto, che aggiunti alli noue raccolti di sopra sarã piedi vintisette. Mà perche il triangulo



B C D. hà l'angulo retto. C. alquale è sottoposta la linea B D. seguita per la propositione. XLVII. già tante volte citata, che il quadrato della. B D. sia eguale alli quadrati della B C. e della. C D. & essendo già supposta la C D. di tre piedi e la B C. di sei, il quadrato della C D. sarà piedi noue, e quello della B C. trentasei, che insieme raccolti fanno quarãtacinque, e tãto sarà il quadrato della B D. la cui radice è piedi sei e più quasi tre quarti d'un piede, tanto dũque sarà la linea. B D. e per esser eguale à questa, l'altro diametro A C. congiunti insieme faran piedi tredici e mezo, che sommati cõ li vintisette raccolti di sopra sarã la somma di piedi quaranta e mezo in circa. Hò detto, in circa, perche le radici cauate da i quadrati non si son possute hauer tutte precisamente pure & integre per esser di quãtità irrationali come s'impara dalla dottrina del decimo d'Euclide. Mà si son cauate con tanta diligentia, che più minuta e più esatta non si deue molto desiderare. Vediamo dunque, che si consuma quasi quarãta piedi, e mezo di fune intessendola diametralmente, essendo che nella prima figura intessuta à trauerso sene sia consumati quasi piedi trentaquattro, e nella seconda solamente piedi vintisette. Onde si può manifestamente concludere che è vero quanto dice Aristotile, che più funi si consuma intessendole secondo il diametro. Si deue nondimeno auuertire

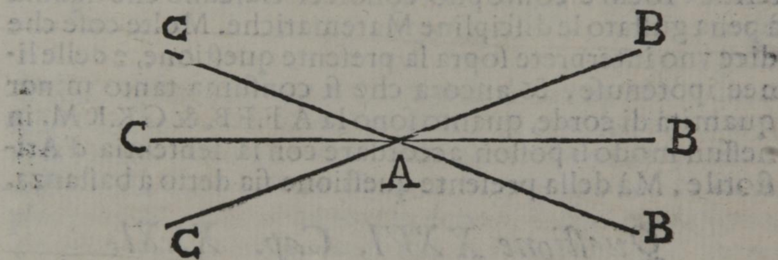
tire, che nelle deſcritte figure de i letti hò poſto le lettere in tutte le diuiſioni de i lati, ſe bene Ariſtotile non le mette in tutte; percioche lui fà la demoſtratione ſolo de la metà dei letti, quaſi che ciaſcuno poſſi argumentar del reſtante per ſe ſteſſo; mà io hò fatto la demoſtratione e deſcrittione integra. Confeſſo bene il teſto della queſtione eſſermi ſtato difficiliſſimo, mà è coſa certa che o vero Ariſtotile intende vna delle demoſtrationi da noi dichiarate, o ſe non intende quelle, quelle almeno concludeno il propoſito ſuo ſenza alcuna dubitatione. Percioche nõ è inconueniente che ſi poſſi hauer la medeſma concluſione e dedurre da più mezi e da più vere cauſe, come ſcriue Proclo e come puo conoſcer ciaſcuno che habbia à pena guſtato le diſcipline Matematiche. Molte coſe che dice vno interprete ſopra la preſente queſtione, e delle linee ipotenuſe, & ancora che ſi conſuma tanto minor quantità di corde, quanto ſono la A F.F B. & G K.K M. in neſſun modo ſi poſſon accordare con la ſententia d'Ariſtotile. Mà della preſente queſtione ſia detto à baſtanza.

Queſtione XXVI. Cap. XXXI.

PEr qual cauſa i legni lunghi ſi portano ſopra le ſpalle più difficilmẽte da vna eſtremità che dal mezo, eſſendo nondimeno il peſo ſempre eguale? Forſe perche agitandoſi il legno, & eſſendo tutta l'agitatione da vna parte impediſce maggiormẽte il portatore, perche da tal vibratione il moto è in vn certo modo ritirato in dietro. Mà ancorche il legno non ondeggi, e non s'agiti, nondimeno auuiene il medeſimo, perche ſe ben non ſi torce e non è molto lungo, nondimeno dalla eſtremità ſi porta più difficilmente; percioche le coſe che difficilmente s'eleuano dalla eſtremità, più difficilmente ancora eleuate ſi traſportano, mà i legni lunghi più difficilmente s'inalzano, adunque più difficilmente ſi porteranno. La maggior propoſitione di queſt'argumento è vera, perche coſi nell' inalzare come nel traſportare vale la medeſma ragione; perche il legno diuenta lieua per tutto nel medeſimo modo, dalla qual coſa naſce la difficultà che habbiam

N 2 detta,

detta. E anco vera la minore, perche disopra s'è dimõstrato nella XVI. questione, che quanto più i legni son lũghi più son deboli, & eleuati dall'estremità ondeggiano maggiormente e maggiormente inchinano al basso. La cagione è perche eleuato il legno per il mezo sempre le sue estremità si sostengono scambieuolmente in modo che vna parte solleua, & in vn certo modo sostiene l'altra. Percioche il legno diuien lieua, e la mano che l'inalza o la spalla che lo porta diuien sostegno o appoggio, il quale se sarà posto nel mezo del legno, allhora ancor il centro sarà nel mezo. Descriuiamo dunque la figura; nella quale il legno sia. B C. il sostegno, o spal-



la, o mano sia nel mezo, oue è segnata l'.A. allhora, per che con la sua grauezza l'uno e l'altro estremo B C. inchina al basso, vien ancora per questo medesimo sospeso in alto. Percioche il. B. per esempio andando al basso inalza il. C. & insieme dal. C. che scende al basso è inalzato, nõ che nel medesimo tempo ascenda e discẽda, perche questo è impossibile, ma mentre ch'una estremità s'affatica d'eleuare l'altra, ambedue insieme aggrauandosi & eleuãdosi fanno quasi vn equilibrio, & essendo, che dall'abbassarsi, e dal torcersi vno degli estremi proceda la fatica di chi lo portà è necessario, che quando non preuale alcuna depressione da qual si vogli parte, che il portatore senti manco fatica, e perciò porti il legno più facilmente che se l'inalzasse o portasse tenendolo per vna delle estremità, perche allhora tutto il peso inclinerebbe al basso non essendo alcuna parte d'esso eleuata. Di sorte che tal modo di portare sarà molto faticoso, perche tutte le parti del legno

gnò nuoceno e nessuna gioua. Talche essēdo vera la maggiore e minor propositione, che merauiglia se anco la cōclusione che nasce da quelle sarà vera?

Questione. XXVIII Cap. XXXI.

CHe vuol dire, che se vn legno o altro peso da portar nelle spalle sarà molto longo, ancorche si sottometta la spalla al mezo di quello, nondimeno si porterà più difficilmente che se fusse del medesimo peso ma più corto? Percioche se bene il medesimo legno per il mezo si porterà più facilmente che per le estremità, (come s'è dimostrato nella question precedente) nondimeno portato ancora in questo modo quanto sarà più lungo, con tanto maggior fatica conuerrà portarlo. Forse che di questo effetto è cagione il vibrare, & ondeggiar che fa il legno, che quanto è più lungo, tanto maggiormente s'agitano, & incuruano i suoi estremi, e tal vibratione impedisce molto chi lo porta, perche nasce da inclinar al basso le estremità che così viene a premer maggiormente, dalla qual pressione deriua la fatica del portatore. Ma che i legni lunghi vibrino & ondeggino maggiormente procede da questo. che quanto il legno sarà più lungo, tanto più le linee sarã distanti dal centro, e perciò con la lor inclinatione e grauezza moueranno maggiormente. Sia per esempio alcun legno oblōgo segnato BAC. nel cui mezo segna to A. si ponga la spalla: perche dunque all'hora

C A B

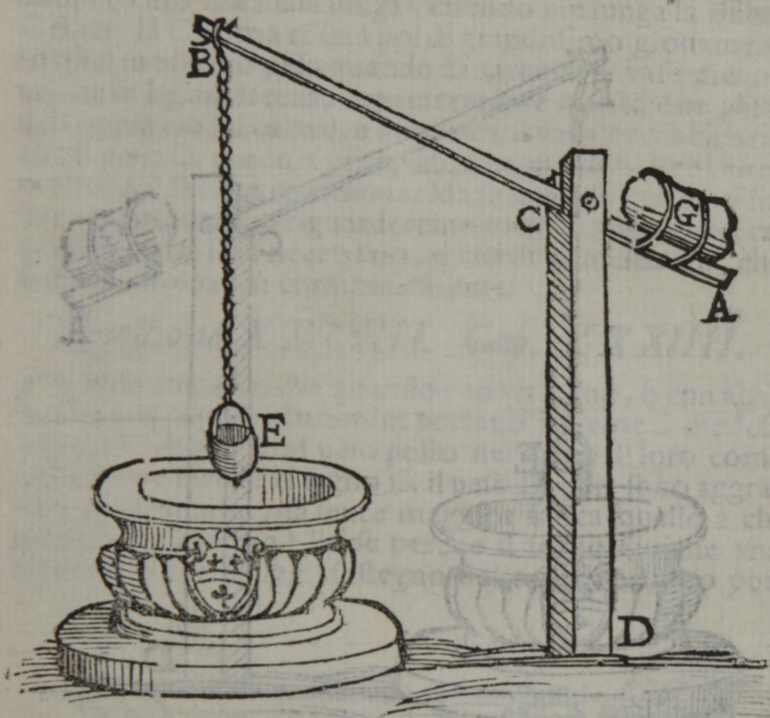
questo legno diuerrà lieua, il cui sostegno o centro sarà l'A. è necessario che quanto più le linee. A B. & A C. saran distanti dall'A. che si muouino tanto più velocemente, e procedendo il moto loro al basso per la grauezza & inclinatione, di qui è che uerso il basso si concitarà maggior moto, e tali estremità necessariamente più si trasporterãno all'ingiù. Ma essendo la vibratione vn certo trasportamento

mento dannoso al portatore, non sarà merauiglia se quel legno verrà portato più difficilmente.

Questione XXVIII. Cap. XXXIII.

QVal'è la cagione, che coloro che fanno i Celonij o Cicogne vicino à i pozzi; per cauar acqua aggiungono al legno vn peso di piombo o di pietra, ancorche il vase cõ il qual s'attegne l'acqua sia graue pieno e voto. Perche dunque s'aggiugne nuouo peso, essendo che con maggior difficultà s'eleuino i maggior pesi che i minori? Mà (quanto appartiene alla presente questione) il Celonio, o cicogna è vn istrumento di legno ritrouato per cauare l'acqua più commodamente, che da alcuni è a i tempi nostri chiamato Cicogna. Di questo si vagliono molto li Spagnoli e chiamanlo telona. Si compone in questo modo; prima si drizza a canto alla bocca del pozzo vn traue, nella cui parte superiore e dentro alla sua grossezza si commette vn legno a trauerso più sottile del traue, cõgiunto in modo con vn chiouo anellato da ogni parte che con poca forza si possi muouere al basso & all'alto. e dalla banda verso il pozzo che s'allontana maggiormẽte dal chiouo s'attacca vna certa catena di ferro, nella cui estremità si deue sospender il vase o secchia da attignere. Descriuasi la figura di tal istrumento. A C B D G. il traue eretto sia il. C D. il legno à trauerso A C B. accomodato nell'estremità del traue nel segno C. in modo che si possi facilmente muouer all'alto, & al basso. Il peso del piombo, o del sasso sia il G. l'uso di questo istrumento è tale, al luogo E. s'attaca vn vase e si cala in giuso abbassando l'estremità. B. del legno à trauerso e l'altra estremità, cioè l'A. insieme con il soprapposto peso. G. necessariamẽte s'inalza, quando poi vorremo tirar fuor del pozzo il vase pien d'acqua, tirando con poca forza la catena, l'estremità del legno. A. per il soprapposto peso s'abbassa, e l'altra estremità segnata B s'inalza, & aiutando la nostra forza nell'inalzare, rende il cauar dell'acqua molto facile. Mà essendo il vase graue e pieno e voto, si ricerca la cagione, per la quale s'aggiugne nuoua grauezza per attegnere

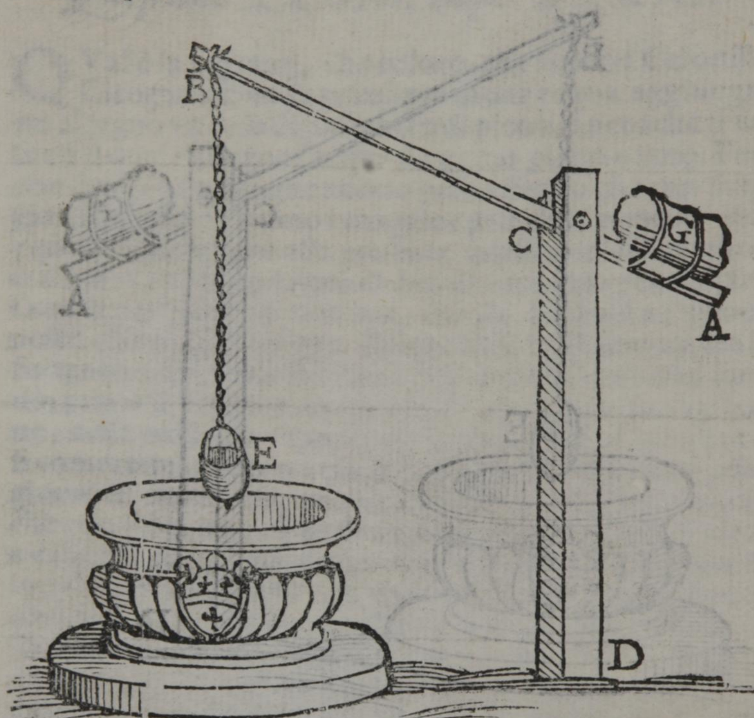
l'acqua più facilmente. Forſe perche quel legno diuenta lieua, il cui ſoſtegno è il. C. l'eſtremità più lunga è il B. la



quale quando mandiam giuſo il vaſe ſtà in vece di mouẽte, & il peſo che ſi deue muouere è il. G; quando poi ſi tira fuor il vaſe pieno al cõtrario il peſo G. è in vece di mouente, & il B. inſieme con il vaſe pieno è in vece del peſo da muouerſi. il. B. s'accommoda più diſtãte dal ſoſtegno, che l'. A. acciò quando mandiamo il vaſe abbaſſo, il peſo G. s'inalzi più facilmente, perche quanto la linea è più lungi dal centro, con tanto maggior celerità ſi muoue, come di ſopra habbiam più volte dimoſtrato. Mà quando tiriam ſuſo il vaſe pieno, perche noi col tirare porgiamo aiuto alla ſalita, con poca fatica il peſo. G, abbaſſa la parte. A. & inalza la. B. percioche ſe bene l'A C. è minor del.

CB.

CB.nondimeno la grandezza del peso ricompensa assai a bastanza la breuità della linea. Mà dirà forse alcuno, non sarebbe più facile calar il vase quando il peso. G. non vi

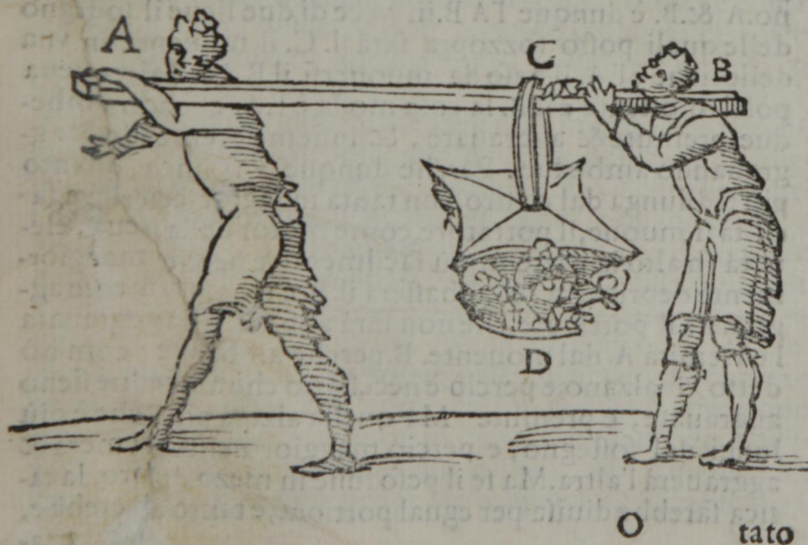


fusse? si deue rispondere, che sarebbe veramente più facile, mà perche l'opera del cauar acqua si diuide in due tempi, douendosi prima calar il vase voto e poi tirarlo sù pieno, è necessario che non solo s'habbia riguardo al mandarlo abbasso mà ancora a tirarlo fuore. Confesso dunque che il vase voto si calarebbe più facilmēte senza il peso. G: mà quando poi lo volessemo tirar sù pieno durarēmo gran fatica. È dunque meglio con alquanta difficultà mandarlo giuso, acciò poi si possa cauarlo molto più facilmente, perche è sempre bene pigliar vna breue fatica, acciò per quella poi nella fatica grandissima possiamo hauer

uer riguardo alla nostra commodità; Ilche auuiene circa l'istrumento da noi descritto, essendo che prima poco ci nuoce.il peso G.nel mandar al basso il vase voto, perche adoperiamo vna lieua lunga, essendo più lunga la linea. CB.che la CA. ma ci sarà poi di grandissimo giouamento quel medesimo peso quando cauaremo il vase pieno. talche se riguardaremo separatamente queste due parti dell'opera cioè il calare, e l'inalzare il vaso, è cosa chiara, che il peso G. rende la prima alquāto più difficile e l'altra molto più facile e commoda. Ma se le consideraremo insieme congiunte, e riguarderemo tutto il negotio del cauare l'acqua, sarà necessario, che così confessiamo, che si faccia molto più commodamente.

Questione XXVIIII. Cap. XXXIIII.

ONde auuiene, che quando con vn legno, o con altra simil cosa due huomini portano insieme il medesimo peso, se non è tal peso posto nel mezo di loro come nella figura si vede al segno C. il peso D. non sono aggrauati egualmente, mà sente maggior fatica quello à chi tal peso è più vicino? Forse perche il legno diuiene vna o più tosto due lieue, il sostegno delle quali è il peso por-



tato, l'estremità loro sono le parti del legno volte à i portatori, dei quali vno è in vece del peso che deue muouersi con la lieua, l'altro in cambio del mouente. Sia dun-



que nell' esempio il legno A B. & il peso s'attacchi al segno. C. cioè più vicino al B. e sia il peso D. i portatori sieno. A &. B. è dunque l'A B. in vece di due lieue il sostegno delle quali posto sozzopra sarà il. C. il mouente in vna delle lieue è l'A. il peso da muouersi il B. Nell'altra lieua poi il mouente è il B. la cosa mossa è l'. A. essendo ambedue premute & aggrauate, & insieme premendo & aggrauando ambedue. Perche dunque vna linea, quanto più si dilunga dal centro, con tanta maggior celerità e facilità si muoue, il portatore, come motor della lieua, eleuarà in alto la parte. A. più facilmente, e perciò maggiormente deprimerà, & abbasserà il. B. e maggiormente aggrauerà il portatore, che non sarà abbassata & aggrauata l'estremità A. dal mouente. B. perche ambedue (com'hò detto) innalzano, e perciò è necessario che ambedue sieno aggrauate, e premute Ma quella alzerà più, che è più lungi dal sostegno, e perciò maggiormente premerà & aggrauerà l'altra. Ma se il peso fusse in mezo di loro, la fatica sarebbe diuisa per egual portione, e tanto alzerebbe,

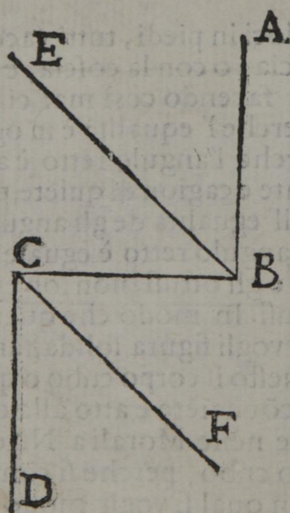
e sa-

e ſarebbe aggrauato l'uno quanto l'altro; perche ambedue, come diſtãti per eguale ſpatio dal centro egualmente alzarebbeno, e perciò ſentirebbeno da tal depreſſione pari fatica, e l'uno diuerrebbe peſo all'altro nell'iſteſſa maniera. Ho detto, che l'A B. è in vece di due lieue, perche ſe bene in verità è vn legno ſolo, nondimeno non hà quella ragione o proportione della medeſima lieua quãdo l'A. muoue & il. B. è moſſo, che per il contrario quando il B. muoue & è moſſo l'A. Ma ſe alcuno dubitaſſe, e per eſſer il peſo più vicino ad'uno de i portatori, li pareſſe che il più lõtano deueſſe ſentir maggior fatica, perche eſſendo il legno. AB. graue per la ſua inclinatione e põderoſità biſogna che aggraui, e maggiormente aggrauarà quella parte che è più diſtante dal ſoſtegno. Si deue riſpondere, che nel portar il legno con il peſo appeſo è neceſſario, che i portatori preuaglino alla inclinatione e grauezza naturale del legno, e perciò più ſi deue conſiderar il moto violento che'l naturale, eſſendo che quello preuaglia.

Queſtione XXX. Cap. XXXV.

CHe vuol dire, che leuandoci in piedi, tutti facciamo con lo ſtinco e con la coſcia, o con la coſcia, è con il petto vn angul' acuto, e non facendo così mai ci potremo leuar da ſedere? Forſe perche l' equalità è in ogni coſa cagion di quiete; ma perche l'angulo retto è angulo d'egualità, perciò naturalmente e cagion di quiete, perche tutte le coſe, che ſon poſte nell' egualita de gli anguli loro ſtanno in ripoſo, e ſolamẽte l'angulo retto è eguale a tutti i retti, poi che gli anguli acuti e gli ottuſi, non ſon eguali à tutti gli acuti & a tutti gli ottuſi. In modo che quanti più anguli retti ſaranno in qual ſi vogli figura ſolida, tanto piu tal figura ſtarà ferma: e per queſto il corpo cubo o quadrato come ſono i dadi è molto cõueniẽte e atto alla quiete. Per la qual cagione Ariſtotile nelle Morali a Nicomaco aſſimiglia il virtuoſo al corpo cubo, perche ſi come queſto corpo gettato & agitato in qual ſi vogli modo nell'iſteſſa maniera ſempre ſi ferma e torna alla quiete, così ancora chi riſplende per le virtù agitato in qual ſi vogli

modo e mandato sozzopra dalle mani della fortuna nell' equità dell'animo suo si riposa si riuolge nella sua virtù, & è quell'istesso di prima. Oltre à questo i Pitagorici assegnarono al fuoco la figura piramidale, & alla terra per la sua fermezza & immobilità la figura cubica. Nõ senza cagione dũque essendo l'angulo retto angulo di quiete o stãdo noi ritti o sedendo costituiremo nella superficie della terra anguli retti, ma nel drizzarci poi, perche il drizzarsi è vn certo moto mutaremo gli anguli retti in acuti. Forse che di più possiamo assegnar' di questo effetto vn altra cagione, percioche è necessarrio che colui che stà in piedi sia tutto per pendicolare alla terra, e bisogna che quando alcuno si sarà leuato sù habbia il capo & i piedi nella medesma linea perpendicolare. Ogni volta dunque, che alcuno vorrà leuarsi in piedi, è necessario, che diuenti retto mentre che si leua sù; perche nel tempo che prima sedeua non haueua i piedi, e'l capo nella medesma linea perpendicolare alla terra, perche in tutti quelli che stanno a sedere è necessario, che'l petto e le gambe sieno linee diuerse, e fra di loro equidistanti, e per questo i piedi, e'l capo sono in linee diuerse. Quãdo dunque alcuno si vuol leuar da sedere, e drizzarsi in piedi, è necessario che i piedi vadino nella medesma linea perpendicolare sotto'l capo. Disegnisi la figura, nella quale il petto mentre stiamo a sedere sia l' A B; la coscia il. B C. la gãba il C D. il capo l'A, i piedi il. D. e sono l'A B e l. C D. equidistanti, e l'A B. insieme con il. B C. costituisce necessariamente vn angulo retto, e così il. B C. con il C D. mentre che alcuno siede come s'è detto. Perche dunque quãdo staremo in piedi sarà necessario,



cessario, che habbiamo i piedi D. sotto il capo. A. fa dibisogno che mētre ci leuiamo in piedi o poniamo il. D. sotto l'A. ouero l'A. sopra il. D. perche altrimenti non si potrebben ridurre questi due punti in vna medesima retta linea perpēdicolare al terreno come habbiam detto che bisogna fare. Se dunque il. D. cioè i piedi si porranno nell' F. a piombo sotto il capo, già sarà fatto l'angul' acuto dallo stinco. C F. e dalla coscia. BC. ma se l' A. cioè il capo si porrà nell E. cioè sopra il D. parimente hauremo vn angul' acuto costituito dal petto. E B. insieme con la coscia B C. il che bisognaua dimostrare, perche altrimenti mai ci potremo leuar in piedi come è manifesto.

Questione XXXI. Cap. XXXVI.

PErche più facilmente si spingono, e muoueno le cose mosse, che le ferme? come auuiene in vn carro che mentre si muoue, più facilmente sarà da alcuno agitato e continuato il moto suo, che non si darà principio al suo moto stando quello in quiete & in riposo. Forse perche è cosa difficilissima muouere quel che si muoue o hà inclinatione in parte contraria; perche se bene la potentia del motore è più valida e vehemente del moto contrario o della contraria inclinatione, nondimeno, perche si fa certa resistēza e repulsione, è necessario chel'impeto del mouente si ritardi: Perche non solo diciamo, che fà resistenza la cosa che si muoue al contrario di quel che il mouente la vorebbe spingere, mà ancora che fà resistenza stando ferma, persioche contrasta col mezo della sua inclinatione o grauezza, ancorche non preuaglia. Mà la cosa o che di già si muoue, ouero hà inclinatione à quella istessa parte, verso la quale è sospinta, perche fa il medesmo, à che è aiutata & incitata da quel che spinge, aiuta il motore e rende il moto molto più facile; perche in questo modo la cosa mossa dal mouimento o dalla inclination sua aiuta e conferma il vigor del mouente; come per il cōtrario stādo ferma o mouēdosi in parte contraria fa maggior resistenza; per la qual cagione più facilmente (com' habbiam detto) mouiamo tutte le cose verso la parte alla quale

quale hanno inclinatione, o moto proprio, e perciò con manco fatica mouiamo le cose già mosse, che le ferme.

Questione XXXII. Cap. XXXVII.

ACciò più chiaro si comprenda il senso della trigesima seconda questione, si deue notare, che sono state molto diuerse le opinioni de i Filosofi intorno al moto, o trasportamento naturale, e violento delle cose, che si muoueno doppo che si sono spiccate e diuise dal motore. Ne si troua chi dubiti del principio del moto loro, perche si muoueno per forza estrinseca, o dal generante o dal remouente l'impedimento, o da quel che violentemente e per forza le spinge. Ma poi che è cominciato il moto, essendo da quelle separato il motore estrinseco, non è leggiera dubitatione, in che modo il moto vada continuando: peroche nel moto naturale, per esempio nel sasso che discende, alcuni credono, che allhora il sasso si muoua nõ per forza intrinseca o naturale o accidentale, ma estrinsecamente da cosa che rimuoua l'impedimento, ouero per opera del Cielo o di qual si vogli altra cosa. Alcuni dall' altra parte si son persuasi, che il sasso separato dal primo motore, si muoua da forza intrinseca e domestica, la quale per se stessa dia fine e perfezzione al moto. Altri finalmente (à i quali ancor io m'appiglio) giudicano che si muoua per forza interiore, la quale non in tutto per se stessa, mà per accidente dà perfezzione al moto, cioè per il mezo trasparente, per il quale è trasportata, & ogni resistenza che gli sia fatta le vien fatta dal mezo. Perche il sasso, o altro simil corpo naturale non contiene dentro di se familiare, o interna resistenza, essendo gli elementi dei corpi misti vniti con somma concordia. Per la qual cagione se naturalmente si concedesse il voto non si darebbe mouimento mà vna subita e repentina trasmutatione, essendo la resistenza della natura, e della ragion del moto. Mà non appartien punto al negotio nostro presente trattar del moto naturale. Quanto al violento hanno creduto alcuni che il sasso tirato in alto o da banda, subito che si spiccasse dal tiratore, dall'aere che impetuosamente lo

seguita, (acciò non si dia il voto tanto odiato dalla natura) sempre di dietro fusse spinto, fin che tal aere concitato non potesse più muouer altr'aere. Perche nel tirare il tiratore con il sasso rompe l'aere, il quale scacciato dalla cosa tirata poiche dal tirator s'e diuisa spinge nuouo aere; & anco dalla parte di dietro, acciò non si conceda il voto, l'aere aiuta l'impulsione, e spinge la cosa mobile cõtinuamente, finche nell'ultimo, per la troppa separatione dal primo mouente, l'impeto s'indebolisce e diuien languido, e finalmente insieme con l'impeto, ancora l'impulsione, e la forza dell'aere suanisce. Questa opinione non ha molta forza, perche nõ basta, che l'aere di dietro spinga il precedente, mà bisogna che il sasso stesso da qualche cosa sia spinto, peroche l'aere, che dicono esser concitato à far impeto di dietro, solamẽte per rimuouer il voto empirà il luogo, e non farà forza o spingerà punto non essendo spinto da cos'alcuna. Benche non potrebbe mai esser vero che l'aere in questo modo si cõcitasse per la difficultà della subita mutatione, come si può dimostrar ottimamente con li argumenti di Lucretio quando ragiona del voto. Talche bisogna dire, che il sasso gettato e tolto via l'impedimento per se stesso si muoue, e nondimeno si muoue per mezo d'altri, cioè per l'aere, perche è chiarissimo da quanto habbiamo da Aristotile, cosi nel primo del cielo alla LXXXVIII. particella, come ancora nell'ottauo de i principii naturali, che le cose mosse violentemẽte diuengon quasi per se stesse mobili. Onde si deue auuertire da quel che dice Simplicio sopra il settimo de i principij naturali all'undecima particella, che la grauezza, o ponderosità è di due sorti, vna che nasce dalla natura della cosa l'altra chiamata superficiale, e dai Greci ἐπιπολαία, la quale non è altro, che vn cert'impeto non durabile il quale ouero s' introduce nella cosa stessa mossa per impeto proprio, ouero v'è impresso da motor violento, percioche il sasso mentre discende diuenta continuamente più veloce, ilche procede perche dal moto sempre acquista maggior peso, cioè ponderosità superficiale, percioche subito che si posa la perde, il che non interuerrebbe se tal peso fusse contenuto dentro alla natura del sasso. Il sasso

ancora

ancora se dalla violenza d'alcuno è tirato riceue in se vna certa ponderosità impressa in lui dal tiratore, la qual nõ è altro, che vn cert'impeto accidentalmente preso, per il quale si muoue violentemente, come per se stesso si mouesse, fin che tal impeto diuien languido & al fine suanisce, si come ancora afferma Simplicio della natura del caldo la qual similmente dice esser di due sorti. E di più Alessandro Afrodiseo afferma, che quãdo le cose lanciate o tratte si muoueno, allhora preso forza da chi le trasse diuengono quasi mosse da per se stesse, e questa ponderosità o leggierezza superficiale non è lasciata diuenir diuturna o perfetta, perche la forma della cosa che pate, cioè la ponderosità naturale fa resistenza, e prohibisce che nõ vis' imprima perfettamẽte & interiormente. Onde subito che la vera ponderosità natiua del sasso, con l'inclination sua supera l'impeto che v'hà impresso il motore cessa di muouersi violentemente, e sene và verso il centro di mouimẽto proprio. Ma forse hò fatto troppo lunga digressione, se ben le cose dette non sarann'inutili à comprender il senso della presente questione; la quale è di questo tenore. Per qual cagione le cose che si tirano e scagliano come son i sassi cessano di muouersi? Forse perche la forza, che li spinge finisce, cioè l'impeto impresso nel sasso da quel che tira si termina, e suanisce. Il che può auuenire o per la resistenza che da qualche impedimento si faccia o per la inclinatione e grauezza propria della cosa tirata, la qual cominci per sua natura à preualere & esser più vehemente dell'impeto o ponderosità superficiale estrinsecamente impressa. Perche mancata questa impresa forza, sarebbe inconueniente che'l sasso gettato o raggirato, quasi dubbioso non terminasse il moto. Per la vittoria dunque della vera natiua ponderosità contra l'impeto o grauezza superficiale, nasce la quiete e cessation del moto nelle cose scagliate o lanciate.

Questione XXXIII. Cap. XXXVIII.

CHe vuol dire, che le cose scagliate, come per esempio i sassi, doppo che si sono spiccati da chi li tira, ancorche

che il tirator non li ſeguiti, nondimeno vanno di moto violento, ſe ben cotal moto non gli è proprio o naturale? Forſe perche, (com'habbiam detto nella queſtion precedente) il tiratore nel principio del moto introducendo nel ſaſso vn cert'impeto, fa che il ſaſso quaſi per ſe ſteſso mobile diſcacci l'aere ſucceſſiuamẽte fin che all'ultimo, per la reſiſtenza che fa l'inclinatione e propria ponderoſità è neceſsario che quell'impeto ſi debiliti di modo, che la ponderoſità del ſaſso, con la ſua inclinatione inclina e preme più che non può violentare la potenza del tiratore con l'impeto ſuperficialmente impreſso nel ſaſso. Il che più manifeſtamente ſi può conoſcere per le coſe dette nella precedente queſtione, perche, e queſta, e quella conuengono molto fra di loro, e perciò intorno alla preſente non ragioneremo più à lungo.

Queſtione XXXIII. Cap. XXXIX.

ONde procede che le coſe o molto grandi o molto piccole, o molto graui, o molto leggiere non ſi poſſon trar lontano; mà biſogna, che habbino nella miſura vna certa conuenientia con chi le tira? Forſe perche è neceſſario che la coſa ſpinta contraſti à quel che la ſpinge. Perche ſi deue auuertire che appreſſo i buon filoſofi biſogna confeſſare che tutte le coſe che muoueno, mentre che muoueno altri ancor eſſe ſien moſſe, il che nel moto ſecondo la qualità è vero ſe non mancano alcune circuſtãze che vi ſi ricercano. La prima è che la coſa mouente e la moſſa conuenghino in materia, come habbiam da Ariſtotile ne i libri della generatione. Secondariamente ſi ricerca vna certa e determinata lontananza trà la coſa moſſa e la mouente, perche tutte le coſe naturali hanno vn determinato interuallo, dentro al quale poſſon far gli offitij proprij e le operationi loro. Per la terza circoſtanza è neceſſario, che s'interponga qualche impedimento. Per la quarta ſi ricerca contrarietà tra'l motore e la coſa moſſa; e finalmente biſogna, che l'azzione ſia reale, e non (per chiamarla così) ſpirituale, perche la viſta è moſſa dal colore, & eſſa non muoue il colore. Se dunque tutte

P queſte

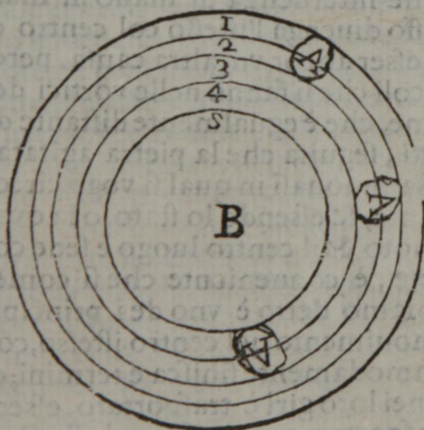
queste cose saranno in essere, allhora sarà necessario che nel moto secondo la qualità si faccia resistenza, o (per così dire) vna certa reattione. Mà quanto appartiene al moto locale, per esempio quando cō mano si scaglia vn sasso è necessario che si faccia resistenza non quella che chiamano priuatiua, come credono alcuni, ma quella resistenza che per altro nome possiam chiamar forma della cosa, e che è dalla cosa interiormente contenuta, la qual impedisce che la forma impressa dal motore operi, o faccia l'offitio suo. Per esempio tirando vna pietra la resistenza non è altro in tal caso che la forma della pietra, dalla quale l'azzione del tiratore viene impedita. è necessario dunque, se non mancheranno le circustanze ch' habbiam dette, che in ogni mouimento sia la resistenza, che è della natura del moto, la qual rimossa non si farebbe moto mà vn trasportamento repentino. Tornando dunque à proposito diciamo che douendosi tirar la pietra bisogna che la forza del tiratore superi l'inclinatione, e grauezza della pietra; perche se la ponderosità della pietra, con la sua smisurata mole escedesse la forza del tiratore allhora n on cedendo la pietra non potrebbe esser tirata. Mà se per il contrario la cosa che si deue trarre fusse talmente piccola e lieue, che non potesse contrastare o far resistenza, sarebbe necessario che non si potesse tirare. Perche dunque deue il peso da trarre necessariamente e cedere e contrastare, non si deue tor tanto graue che non possa cedere nè tanto lieue che non possa contrastare; che se per la propria grauezza non cedesse, o per la leggerezza non contrastasse, non si farebbe impulsione o proiettione alcuna. Bisogna dunque nella misura vna certa conuenientia tral sasso da trarre, e'l tiratore di modo che'l sasso non sia così grande che non resti superato, ne così piccolo che non faccia resistenza. Forse che si può di quest'effetto addurre ancor vn'altra cagione. Perche la cosa trasportata, è trasportata tanto, quant'aria o acqua haurà mossa con la sua grossezza, & è necessario che le cose che non posson esser mosse, manco possin muouere l'altre, ma le cose molto smisurate non si potranno muouere adunque manco potranno muouere l'altre

o farsi

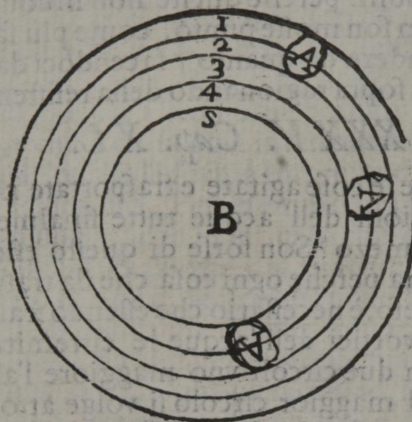
o farsi dar luogo nell'aria, o nell'acqua. Le cose molto piccole poi in nessun modo per la lor piccolezza posson muouere. Adunque le cose molto grandi, e le molto piccole sono come immobili: perche queste non muoueno cos'alcuna, e quelle non son mosse punto, come più facilmente si può comprendere da quanto (facendoci da alto) habbiamo detto di sopra ragionando della resistenza.

Questione XXXV. Cap. XL.

QVal è la causa che le cose agitate e trasportate nelle vortici o reuolutioni dell' acque tutte finalmente si vedon peruenire al mezo? Son forse di questo effetto molte cagioni. E prima perche ogni cosa che sia trasportata ha grandezza e peso, è necessario che essendo trasportata qual cosa dalle vortici dell'acque le estremità di quella sieno portate in due circoli vno maggiore l'altro minore. Mà perche il maggior circolo si volge attorno più presto che'l minore, seguita di necessità, che se per esempio nelle vortici dell'onde sarà trasportato vn sasso, essendo vna delle sue estremità dal maggior circolo distratta più presto, perciò trasuersalmente sia spinta al circolo minore. Mà perche sempre il sasso hà la medesma grossezza, similmente allhora nell' istesso modo le sue estremità saran traportate in due circoli maggiore e minore, e di nuouo distratto dal maggiore sarà spinto al circolo più adentro, e così successiuamente e sempre fin che si ridurrà nel mezo cioè al cētro di tai circoli. Descriuinsi molti circoli circa il centro. B e sia



la pietra. A. della'quale vn estremità tocchi, per esempio il primo circolo, e l'altra il terzo: perche dunque il primo circolo è rapito con celerità mirabile, la superiore estremità della pietra sarà distratta e spinta à i circoli interiori, cioè al secondo di questa figura, talche ancora l'altra estremità, che toccaua il terzo circolo, perche anch'essa insieme con tutto'l sasso è scacciata toccherà il quarto di poi di nouo, perche il secondo circolo è rapito più presto degli altri più interiori, la superiore estremità della pietra sarà cacciata indentro, cioè al terzo cerchio, e però l'altra estremità che toccaua il quarto, ancor essa mãdata indentro toccherà il quinto; e così dobbiam dire che interuenga di mano in mano, fin che il centro del sasso diuenga l'istesso col centro dei circoli. Forse che può esser ancor vn altra causa, percioche hauendo tutti i circoli che si fanno nelle vortici dell'acque vn centro comune, che è egualmente distante dalla circonferenza di tutti, seguita che la pietra agitata in quelli sempre ancor esa, muouasi in qual si vogli circolo, sia dal centro equidistante, & essendo lo stato o la quiete fine e termine d'ogni moto, & il centro luogo e sede commodissima della quiete, è conueniente che si come di tutti i circoli che habbiamo detto è vno dei principii il centro loro, che il lor mouimento nel centro istesso, come in luogo di quiete, commodamente finisca e termini; così ancora tutto quel che nei loro giri è trasportato, essendo la quiete fine d'ogni trasportamento, e facendosi nel centro il fine d'ogni moto circolare, ragioneuolmente in vltimo



mo peruerrà al centro. Mà questa causa è forse più tosto apparente, e probabile che verà. Finalmente sene può render vna terza ragione, percioche non si muoue il maggiore e minor circolo con la medesma celerità, essendo quelli costituiti circa l'istesso centro, mà più pigramente si raggira il minore abbracciando e trascorrendo in tempo eguale minor interuallo. Onde seguita che le cose agitate ne i circoli maggiori se con la propria inclinatione e grauezza faranno tal resistenza al trasportamento del circolo che le trasferisce, che non possin più eser raggirate con tanta celerità, paseranno à i circoli minori, cioè à quelli più adentro, de i quali possin seguir il moto più tardo. Adunque nelle vortici dell'acque, accioche alcuna cosa, come sarebbe vn saso, si muoua col moto di quei circoli, se bene il saso con la sua grauezza inchina al basso, e contrasta al trasportamento de i circoli, per la violēza dell'acqua girata attorno, è necesario che l'inclinatiō del saso ouero la sua natiua ponderosità sia per tal vehementia talmente superata, che non potendo resistere si traporti circolarmente secondo il moto dell'acqua. Mà perche ogni traslation violenta è necesario che finalmēte diuenghi languida, subito che il saso con il proprio peso haurà cominciato à superar la forza del circolo nel quale era trasportato, ouero à non eser totalmente superato e soprafatto, allhora, come preualendo contrasta e resiste, è perciò non agguagliando la velocità di quel circolo nel quale era traportato, diuenuto più tardo, necesariamente sen'anderà in più tardo circolo, il quale nō può eser degli esteriori, percioche sel saso con la sua inclinatione e peso preualeua e soprauanzaua in tardanza la celerità del circolo di prima, e però sene partiua, molto maggiormente superarà la velocità d'un circolo maggiore, la quale è senza dubbio tanto più presta e vhemente, in quā to maggior circolo si troua. Adunque il saso si trasferirà in vn minore & interior circolo, insieme con il quale portato, immediate che per l'istessa cagione, con l'inclinatione e ponderosità sua haurà soprauāzato in tardāza la celerità di questo circolo, trapasserà in vno più angusto e più tardo e così successiuamēte, finche sarà peruenuto al mez-

zo

zo, oue ſenza alcuna reſiſtenza la ſua ponderoſità reſtarà pienamente vittorioſa. Adunque il ſaſſo agitato nelle vortici dell'acque, eſſendo che i giri di quelle diuenghin ſempre più languidi, eſſo con la ſua ponderoſità che è ſempre la medeſma, ſempre maggiormente ſopravanza; e quanto maggiormente preuale laſciando la celerità più vehemente ſene paſſa alla manco veloce, cioè à i circoli che ſon più adentro, fin che totalmente vincitore, peruenuto al mezo ſenz' eſſer impedito ſi preuale della propria grauezza: percioche tutte le coſe s'affaticano e sforzano di non eſſer ſuperate, mà più toſto di vincere. S'alcuna coſa dunque è traſportata e raggirata nelle vortici e rapidi giri dell'acque paſſando à i giri più adentro, con ragione ſi ferma finalmente, e ſi poſa nel mezo di quelli; ilche biſognaua dimoſtrare. E certamente queſta terza cauſa, che per vltima habbiamo arrecata ſolue manifeſtamẽte e perfettamente la preſente queſtione. la prima è parimẽte certiſſima, ſe ben la ſeconda non è forſe molto ſecura, ne di molto valore.

Queſtione XXXVI. & vltima aggiunta dal tradottore. Cap. XLI.

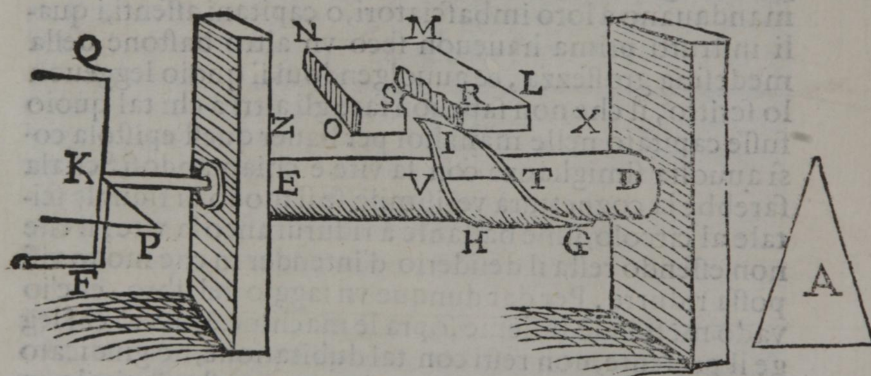
SArà forſe alcuno, che hauendo letto in queſto libro, che le forze degl'iſtrumenti Mecanici ſi riducono à i principij aſſegnati da Ariſtotile, dubiterà di tal verità, non vedendoui ridotto da queſto Filoſofo, ne come vi ſi poſſa da gli altri ridurre l'iſtrumento della vite chiamato Coclea, che è de più mirabili de più gagliardi & adoperati iſtrumenti che ſi trouino, con il quale è opinione, che Archimede per le mani d'un fanciullo, faceſſe tirar quella naue carica in ſecco e per il mezo di Siracuſa. E potrà creder'alcuno, che la queſtione appartenente alla vite ſi ſia perduta inſieme con molt'altre, vedendo queſto libro tanto lacerato dalli ſcrittori e dal tempo. Altri diranno, che nel trattar delle ſcitale Ariſtotile volſe intender ancole viti, eſſendo, che così queſte, come quelle s'accommodano quaſi nell'iſteſſo modo, e ſi girano per forza di lieue. Di più il nome di ſcitala (come s'è accennato nel-

la nona questione) viene da vna sorte d'epistole o cifere, che haueuono i Lacedemoni percioche) come narra Gellio auuolgeuano à vite in vn cilindro aste o bastone rotõdo vna lista di quoio molto stretta nel modo che è dise-



gnato in questa figura A B. e vi scriueuon sopra per il lungo del legno l'intento loro, il che fatto suolto il quoio il mandauano à loro imbasciatori, o capitani assenti, i quali instrutti prima haueuon seco vn altro bastone della medesma grossezza, & auuolgendoui il quoio leggeuon lo scritto, il che non sapeuon fare gli altri à chi tal quoio fusse capitato nelle mani hor per hauer quest'epistola così auuolta simiglianza con la vite, e chiamandosi Scitala sarebbe la cognettura verisimile, se il modo di ridur le scitale al circolo, fusse bastante à ridurui anco la vite; il che non essendo resta il desiderio d'intender in che modo visi possa ridurre. Per dar dunque vn saggio del libro, che'io vado mettendo insieme sopra le machine, & acciò chi legge il presente, non resti con tal dubitatione, hò giudicato non esser fuor di proposito aggiugner questo capitolo, e mostrar in esso come facilmente ancor la vite si referisca alla lieua, & al circolo; il che compreso potrà ogn'uno per se stesso con il medesmo modo ridurui ancor la triuella o succhiello, la sega, la pialla il trapano i ferri del torno li scarpelli e molt'altri istrumẽti Mecanici. Spero cõseguire l'intento con l'aiuto e con l'esempio, che mene porge la bell'opera Mecanica del gran Guidubaldo degl'illustriss. Marchesi del Mõte, nella quale si vede vna ingegnosa vnione, dell'Eccelentissimo Commandino, d'Euclide, d'Archimede, di Pappo, e d'Aristotile istesso. Mà per seguitare l'ordine e la via d'Aristotile, per modo di questione ricercarò per qual causa così piccolo istrumento com'è la vite habbia forza di solleuare e tirar pesi tanto smisurati? la qual questione sarà subito sciolta da chi comprenderà

derà che la vite nō è altro che vn cuneo, o voglian dir conio o zeppa auuolta sopra vn cilindro o aste rotonda; E come è proprio del cuneo, ancor che piccolo fendere e muouer moli grādissime, e pesi molto graui come vediamo ogni giorno, e come s'è prouato nella XVII questione così è proprio della vite muouere e tirar pesi stupendi, e nel modo che nella detta questione si ridusse il cuneo alla lieua alla libra & al circolo, nell'istesso hauremo ridotta la uite à i medesmi principij, subito che si sarà inteso e dimostrato quella non esser altro che vn cuneo, il che volen



do far più facilmente proponiamo la presente figura; nella quale sarà il cuneo segnato A mà piegato & auuolto sopra il cilindro, ouero aste rotonda: D E. sarà segnato con i caratteri. I G H. & il segno. I. denotarà la cuspide o punta sua. Alla estremità del cilindro segnata E. sarà adattato il manico o uero cicognola da girarlo segnata. K F. la cosa che si deue fendere sarà. L M N O. stabilita e ferma dalla parte. M N. entri dunque la punta del cuneo segnata. I. per l'apertura, ouer fessura. R S. e voltato il manico. K F tanto che peruenga al. K P. girerà seco il cilindro a lui congiunto & insieme il cuneo. I G H. di sorte che la punta I. non sarà più fra l'. R S. mà sarà passata di sotto, & in luogo suo succederà vn altra parte di detto cuneo, come sa-

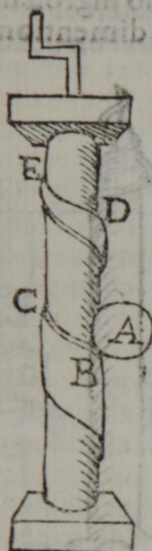
rebbe

rebbe la. T V. mà perche le parti del cuneo, quanto più s'allontanano dalla punta, vengono maggiormente allargando sarà la. T V. maggiore dell'. R S. Acciò dunque la parte. T V. possi star dentro alla. R S. è necessario che le due estremità. R. S. dieno luogo e s'allarghino col muouersi l'. R. verso l'. X. e l'S. verso il Z. adunque il corpo. L M N O. verrà à fendersi, e saranno mosse e diuise le sue parti: similmente quando il manico. K P. sarà girato fin al. Q. più larga parte del cuneo vorrà maggior luogo, e farà maggior apertura e maggior moto, onde l'R. verrà sempre spinto e mosso dalla linea. I T G. lato del cuneo auuolto sopra il cilindro, e l'. S. similmente dalla linea I V H. altro lato del medesmo cuneo. Onde vediamo chiaro come questo cuneo muoua i pesi; & il simile auuerrebbe se tal cuneo girasse due, ò più volte sopra il cilindro, come



si vede in questa figura. Nella quale il peso A. mentre il cilindro gira è spinto in alto per la linea B D E G. che è lato del cuneo girato due volte intorno al cilindro. L M. e sene saglie tal peso in alto rettamente, purche sia accõmodato in modo che nõ si possa muouer verso altra parte, ma solo possa ascendere per la linea K I. equidistante al cilindro. Onde si vede chiaro, che la vite non è altro che vn cuneo auuolto al cilindro percioche auuerrà il medesmo, se in luogo del peso. A. della passata figura metteremo vna madreuite, la qual non è altro che vn cilindro voto a vite, nella cui concauita è cauato il cuneo auuolto correspondente alla vite còn i suoi giri a chiocciola; e per mostrarla in disegno, sarà la madreuite nella figura che seguita segnata.

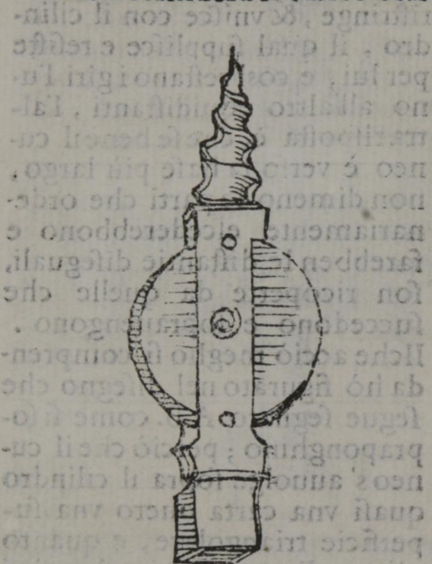
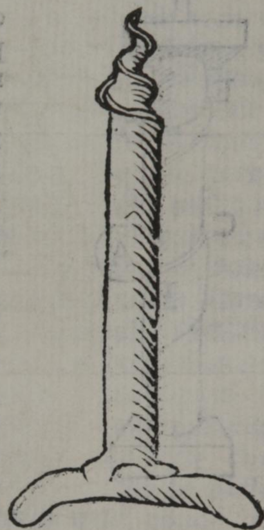
D F. la quale si muoue sopra la vite. A B. o vero la vite dentro di lei secōdo che o l'una o l'altra è congionta col motore. Ma qui mi par quasi necessario, che nasca negli altri come è nato in me vn dubio, che m'ha dato qualche fastidio, fin che non n'hò inuestigata la solutione, & è questo: Ancor che si sia per le passate demostrationi veduto, che il cuneo in quel modo auuolto si può dir vite, poi che vi si riconoscono i medesimi effetti, non s'è già veduto come la vite segnata nella presente figura el'altre che son in vso si possino chiamar cunei. Percioche il cuneo hà la base più larga del resto, e così auuolgendolo al cilindro viene à restare come si vede nelle due prime figure anco piu largo l'interuallo dei giri costituiti dalle parti più vicine alla base. Mà la passata vite come son tutte l'altre hà le sue linee, o giri, che chiamano helici, equidistanti l'una all'altra, ne posson esser altrimenti à voler, che la madreuite vi discorra sopra, come si vede nella passata figura, nella quale par più tosto che sia auuolto vna lieua ouero vn quadrato oblongo, che vn cuneo. Al qual dubbio si può risponder in due modi. il primo sarà col dire, che nella vite non si considera tanto la figura del cuneo, quanto l'effetto, e quella parte, che fà à proposito; percioche in ogni moto che faccia la vite, non adopra del cuneo che vi si considera dentro altro che vna lieua o vogliamo dire vn lato, come in questa figura si vede oue il peso A. è mosso e tocco solo



co solo dal lato. B C D E. e però non s'adoperando l'altro lato si ristringe, & vnisce con il cilindro, il qual supplisce e resiste per lui, e così restano i giri l'uno all'altro equidistanti, l'altra risposta è, che se bene il cuneo è verso la base più largo, non dimeno le parti che ordenariamente escederebbono e farebben le distantie diseguali, son ricoperte da quelle che succedono e soprauengono. Ilche acciò meglio si comprenda hò figurato nel disegno che segue segnato. A B. come si sopraponghino; perciò che il cuneo s' auuolge sopra il cilindro quasi vna carta ouero vna superficie triangolare, e quanto più va allargando piu viene à ricoprir di se stesso, & à lasciare l' helici o giri suoi equidistāti. Ne paia ad alcuno scōueneuole che nella parte d'abbasso segnata B. oue s'auolge il più largo, e si soprapone maggior parte del cuneo, non ingrossi la vite e non superi d'assai la parte superiore segnata A. come si vede nei succhielli o triuelle che vanno ingrossando, e così in quelle viti, che si fanno per ficcare nel legno per metter girelle nei palchi, o serrature alle porti, queste si fanno per leuare e porre commodamente in vn subito, e sono molto in vso, e tal viti s'applicano à molt'altri istrumēti, le qua-



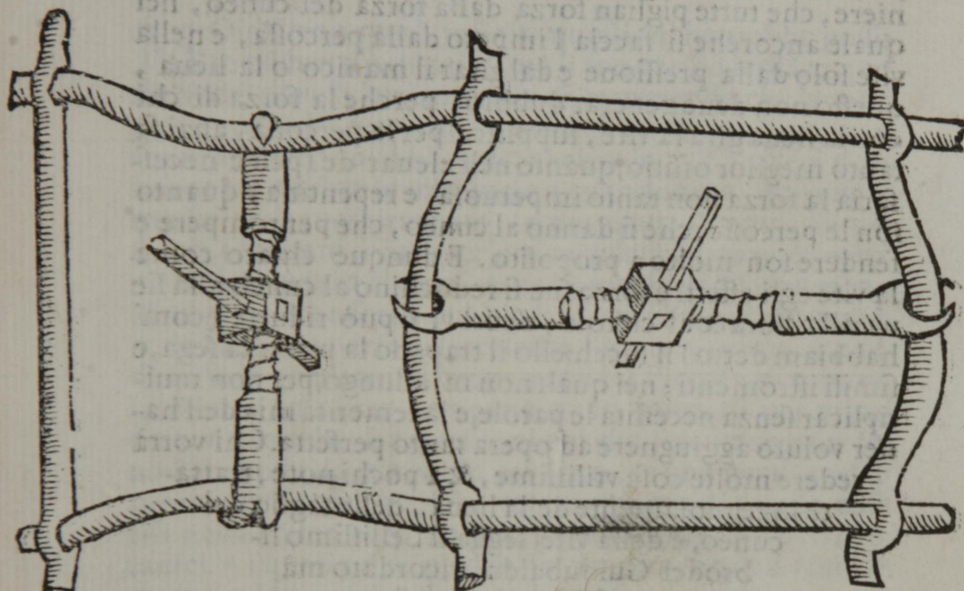
li (come in questi disegni si vede) vanno ingrossando perciò vi si considera il cuneo con tutte le dimentioni, il che

non interuiene nell'altre viti, e se pur ancor in quelle lo vogliamo considerar con gressezza, possiamo dire che il cuneo verso la parte. B. che si soprapone maggiormēte, sia assottigliato tanto, che non superi la parte. A. oueramente si può torre, il cilindro dalla parte. B. tanto più sottile, che ricompensi l'eccesso del cuneo, essendo che come s'è detto) non porge il cuneo alla vite altro che vna lieua, o vogliam dire vn lato. E vero che si può il triangolo auuolger in modo che adopri ambedue i lati mà farà due viti vna contraria all'altra come si vede in questa figura, con la quale si cōpone vn istrumento validissimo che rompe (come dicon alcuni) le catene, e sbarra

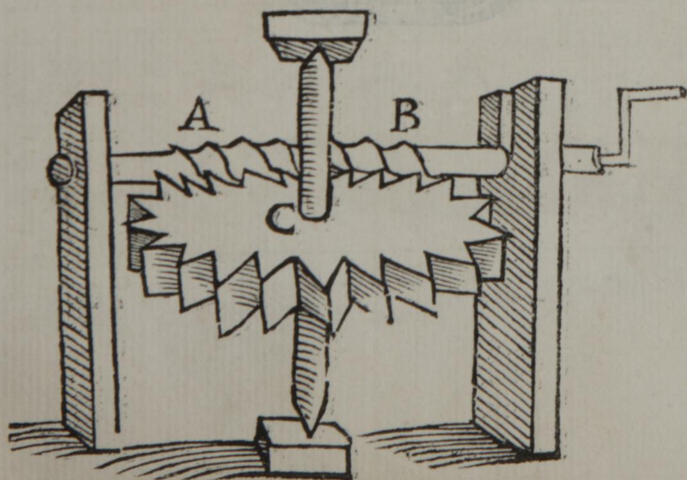


sbarra le ferrate saldissime, e perche s'adopra in due modi, d'ambedue hò fatto il disegno nel quale senz'altra di-



chiaratione si potrà considerare ambedue le lieue del cuneo, e la lor forza. Si fanno ancora le viti, che chiamano perpetue, o vero infinite, perche sempre durano di muouere verso vna parte la rota o il rocchetto, che habbia interposti i denti suoi con l'helici o giri della vite; come ne descriuo vn esempio in questa figura; nella quale sempre haurebbe il medesmo respetto la rota C. alla vite AB,

che la



che la muoue ancorche sempre fusse girata, e di queste perpetue, come dell'altre viti, sene fanno in molte maniere, che tutte piglian forza dalla forza del cuneo, nel quale ancorche si faccia l'impeto dalla percossa, e nella vite solo dalla pressione e dal girar il manico o la lieua, questo non deue generar dubbio, perche la forza di chi con la lieua gira la vite, supplisce per la percossa, anzi fà tanto meglior offitio, quanto nell'eleuar de i pesi è necessaria la forza non tanto impetuosa, e repentina, quanto son le percosse, che si danno al cuneo, che per rompere e fendere son molto a proposito. E dunque chiaro come la vite egli effetti e forze sue si reduchino al cuneo alla lieua alla libra & al circolo; e così vi si può ridurre (com' habbiam detto) il succhiello il trapano la pialla, la sega, e simili istromenti; nei quali non mi allungo, per non multiplicar senza necessità le parole, e la temerità mia dell'hauer voluto aggiugnere ad opera tanto perfetta. Chi vorrà vedere molte cose vtilissime, & a pochi note, trattate ingegnosamente della lieua, delle taglie, del cuneo, e della vite, legga il bellissimo libro del Guidubaldo, ricordato mà nõ a bastãza lodato di sopra, onde verrà pienamente satisfatto.



Peroratione.

MOlt'altre e quasi infinite questioni haurebbe possuto addurre Aristotile, mà li son parse à bastãza queste, acciò per esse molto chiaro si comprenda che la maggior parte delle questioni Mecaniche, si deue ridurre e referire alla lieua, alla libra, & al circolo. Talche si deue hauer ad'Aristotile obligation grandissima, principalmente per hauer ritrouato, (o ampliato almeno) dimostrato, e lasciato scritto per nostra vtilità la forza, la origine, & il principio di quasi tutte le machine & istrumenti Mecanici. Ilche senza dubbio hà fatto assai abõdantemẽte nella prima parte del presente libretto, prima che adducesse le questioni. Il cui parere hà il Piccolomini mirabilmente ampliato con certa quasi parafrasi nei primi cinque capitoli. Le questioni poi che seguitano non sono state poste da Aristotile per altro, se non per darne alcuni esempi, e far qualche testimonianza di quelle cose che nella prima parte haueua disputate dei principij Mecanici. A i quali principij non solo molte, e quasi tutte le machine Mecaniche ingegnosamente pensate e ritrouate dal tempo d'Aristotile fin al nostro; mà ancora quelle che si pensano e ritrouano giornalmente si deueno senza dubbio ridurre e referire.

FINE.

Tauola delle coſe principali compreſe nel preſente libro.

Diuiſion

Rombo

FINE.

REGISTRO.

A B C D E F G H I K L M N O P Q R.

Tutti ſono fogli, R mezzo.



IN ROMA

Per Franceſco Zannetti. M.D.LXXXII.

